Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie

Deutsche Seewarte





Annalen der Hydrographie

und

Maritimen Meteorologie.

Herausgegeben

von der

Deutschen Seewarte in Hamburg.

Vierundzwanzigster Jahrgang. 1896.



Berlin.
Gedruckt und in Vertrieb bei E. S. Mittler & Sohn
Königliche Hofbuchhandlung und Hofbuchdruckerei
Kochstrafse 68—71.

Inhalts-Verzeichnifs

zu den

Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie.

XXIV. Jahrgang. 1896.

Ankerplätze und Fahrwasser bei Lombok. 518.
Aräometer-Beobachtungen Dahls von Neapel bis Matupi, Krümmel. 539.
Ausrüstung des V. St. Vermessungsdampfers „Blake", Komm. Kapt.-Lieut. Pillsbury, V. St. M., Knipping. 279.
Azimuth-Tabellen, Ebsen. 517.

Barometrische Depressionen; Ueberschreiten der Rocky Mountains. 277.
van **Bebber**, W. J.: Rückblick auf das Wetter in Deutschland in 1895. 74.
— Bemerkenswerthe Stürme. IX. Sturm vom 4. bis zum 7. Dezember 1895. 114.
Beiheft: 18. Jahresbericht der Seewarte für 1895. 57 Seiten.
Beleuchtungswesen in Schweden, Darmer. 59. 124.
Berichtigungen. 48. 144. 384. 528.
Böen im Südwestmonsun des Indischen Oceans, Kapt. J. Gahde. 378.
Broeker, E., Kapt. z. S. a. D.: Die Faeroer-Gruppe. Nachtrag zur Segelanweisung. 270.

„Caudan", Tiefseeforschungen. 235.
Chronometer-Konkurrenz-Prüfung, 19. Römker. 343.
Chronometer-Temperatur-Koefficienten, Berechnung, Stechert. 348.

Darmer, Korv.-Kapt. z. D., Küstenbezirks-Inspektor: Einiges über das Seezeichen- und Beleuchtungswesen in Schweden. 59. 124.
— Entwickelung der elektrischen Beleuchtung an den Küsten Frankreichs. 172.
— Ostpreufsens Fischereihafen an der samländischen Küste. 397.
Deutsch-Ostafrika, Segelhandbuch. 43.
Dinklage, L. E.: Durch die Strafse Le Maire. 101.
— Von den Reishäfen in Britisch Birma nach Brasilien. 150.

Ebsen, J., Königlicher Navigationslehrer: Azimuth-Tabellen, enthaltend die wahren Richtungen der Sonne für Intervalle von 10 Zeitminuten zwischen den Breitenparallelen von 70° Nord bis 70° Süd. 517.
Einfahrt, Zur — von Marseille bei Nordweststurm. 44.
Eis, Stehendes — auf der Weser bei Bremen 1818/94. Grossmann. 69.
— bei Neufundland, Karte. 238.
Elektrische Beleuchtung, Entwickelung an der Küste Frankreichs, Darmer. 172.
Elmsfeuer auf See, H. Haltermann. 259.
Erste Reise des deutschen Fünfmasters „Potosi", Kapt. R. Hilgendorf. 201.

Faeroer-Gruppe, Broeker. 270.
Fischereihafen Ostpreufsens, Darmer. 397.
Flamm, O., Prof.: Ueber Stabilität von Schiffen. 508.
Flaschenposten. 375. 520.
Flufskabel, Ein — von 1100 Sm Länge von Para nach Manaos. 44.
Fulst, Dr. O.: Ueber die Berechnung nautisch-astronomischer Aufgaben mit Hülfe vierstelliger Logarithmen. 211.

Gewitter im Quadrat 3, tägliche und jährliche Periode, Haltermann. 166.
Gewitter und Regen in Kamerun — Tägliche Periode der —, Köppen. 349.
Gewitterböe vom 10. Juli 1896 in Ostholstein, Köppen. 445. 493. 546.

Arno. 294.
Aurh. 294.
Brown-Gruppe. 535.
Cocos-Bai. C. R. 249.
Corinto (Nikaragua). 394.
Ebon. 296.
Falealili. 390.
Gaspar Rico. 535.
Geelong. 101.
Hainan. 338.
Hoi-how. 338.
Huanillos de Tarapaca (Chile). 99.
Hunter-Insel. 535.
Jaluit 292.
Karatsu (Kiushu). 343.
Kili. 535.
Kusaie. 535.
Kushinotsu (Kiushu). 342.
La Libertad (San Salvador). 394.
La Union (San Salvador). 394.
Lefanga. 391.
Likieb. 295. 534.
Maduru. 294.
Mataatu. 391.
Mejit. 535.
Mille. 294.
Misumi (Kiushu). 342.
Mofia-Insel und Untiefe. 523.
Mulifanua. 391.
Nagasaki. 342.
Namorik. 295
Nauru. 296.
Pango-Pango. 391. 433.
Pearu-Riff, Korallenmeer. 428.
Ponape. 535.
Port Everett. 538.
Port Pirie. 199.
Potrairo-Bai. C. R. 249.
Puntarenas. C. R. 249.
Quemoy. 481.
Safata. 390.
Saluafata. 483.
San Benito. 441. 486.
Santa Rosalia. 140. 188.
Utirik. 295.
Venado. 443.
Wallis (Uea). 149.
Wen-chau-fu. 385.
Yu-lin-Kan-Bai. 338.

Le Maire, Durch die Strafse —, Dinklage. 101.
Leuchtende Nachtwolken, Jesse. 236.
Logarithmen, Vierstellige — zu nautischen Rechnungen, Fulst. 211.
Lothung, Tiefste — 9427 m. 139.
Lüning, Th.: Graphische Darstellung der Fehlergleichungen für Längen- und Breitenbestimmungen. 458.

Magnetische Beobachtungen an den deutschen Küsten 1895. 205.
Magnetische Kraftfelder, Ebert, besprochen von Herrmann. 557.
Meerwasser, zum Waschen photographischer Negative verwendbar. 331.
Meerwasser und Plankton, Knudsen. 463.
Meteor. 44. 571.
Meteorologie, Zur — von Malden-Eiland. 7. — des rothen Meeres, Schott. 28.
Mondeinflufs auf die Isobarentypen, Köppen. 170.
Moore, W. L.: Das Wetteramt der Vereinigten Staaten in seinen Beziehungen zur Wissenschaft und Industrie des Landes. 137.

Neumanns Ortslexikon des deutschen Reiches. 379.
Neumayer, Dr. G.: Albrecht von Stosch, als Organisator der wissenschaftlichen Arbeit in der Kriegs- und Handelsmarine des Reiches. 241. 289. 337.

Passat, Ungewöhnlich schraler — an der Küste Brasiliens. 187.
Photographische Küstenvermessung, Wislicenus. 230.
Photographie; Meerwasser, zum Waschen der Negative verwendbar. 331.
Pilote, Der —, ein Führer für Segelschiffe. Bd. VII. 476.
Preisausschreiben für Seefischerfahrzeuge. 284.

Regen, Tropische, Wiesner. 331.
Regentropfengewicht. 331.

Reiseberichte von Schiffen der Kaiserlichen Marine und der deutschen Handelsmarine.

a) Reisen und Berichte S. M. Schiffe.

„Bussard", Kommandanten Korv.-Kapts. Scheder und Winkler: Apia — Sydney. 341. — Zur Hydrographie der Samoa-Inseln. 433. — Samoa-Inseln. 482.
„Falke", Kommandanten Korv.-Kapts. Graf Heinrich Moltke und Krieg: Sydney—Suva. 51. — Suva—Nukualofa —Apia. 246. — Rundreise in der Samoa-Gruppe. 390. — Apia—Jaluit. 434. — Marschall-Inseln und Karolinen. 534.
„Hagen", Kommandant Korv.-Kapt. Rosendahl: Tanger — Mogador — Tanger. 97.
„Hyäne", Kommandanten Kapt.-Lieuts. Bachem und Deubel: Kamerun—Kapstadt. 145. — Kapstadt—Mossamedes etc.—Kamerun. 296. — Loanda —Swakop. 434.
„Iltis", Kommandant Kapt.-Lieut. Braun: Segelanweisung für Wen-chau-fu. 385.
„Irene", Kommandant Korv.-Kapt. von Dresky: Hakodate—Nagasaki. 300. — Hongkong—Hoi-how—Yu-Lin-kan-Bai. 338.
„Kaiser", Kommandant Kapt. z. See Jäschke: Tshifu—Yokohama. 245.—Yokohama—Nagasaki. 435.
„Marie", Kommandant Korv.-Kapt. Credner: Batavia—Seychellen—Aden. 147.
„Möwe", Kommandant Kapt.-Lieut. Franz Grapow: Rundreise in der Marschall-Gruppe. 292.
„Sperber", Kommandanten Korv.-Kapts. Walther und Reincke: Kap—Rock-Bai—Mossamedes. 49. — San Thomé —Lagos—Klein-Popo—Lomeh—Kamerun — Kapstadt, 385. — Kapstadt — Mossamedes—Loanda. 529.
„Stein", Kommandant Kapt. z. See Rötger: St. Thomas—Kingston. 193.
„Stosch", Kommandanten Kapts. z. See Hugo von Schuckmann und August Thiele: Tanger—Rabat und zurück. 1. — Karte von Kap Haytien. 244.
„Wolf", Kommandant Korv.-Kapt. Kretschmann: Tamsui—Batavia. 194.

Stürme oder Taifune im äufsersten Osten, 1894. besprochen von Knipping. 567.

Taifun in Südjapan am 24. Juli 1895, Hildebrandt. 302.
— -Zugstrafsen im fernen Osten, Knipping. 427.
Thomson, A. S.; R. N. R.: Ueber oceanische Strömungen und praktische Winke über die Art ihrer Beobachtung. 41.
Tiefhaltung des Hafens von Ymuiden, von Horn. 72.
Tiefseeforschungen des „Caudan" im Golf von Gascogne 1895. 235.
Treibeis in südlichen Breiten. 14.
— siehe auch Eis.

Wellenberuhigung d. Seifenwasser, Köppen. 136.
Wetteramt der Vereinigten Staaten in seinen Beziehungen zur Wissenschaft und Industrie des Landes, Moore. 137.
Weule, Dr. K.: Zum Problem der Sedimentbildung. 402.
Wie überschreiten die barometrischen Depressionen die Rocky Mountains? 277.
Wiederauffindung des Pearn-Riffes. Korallenmeer. 428.
Wind, Einflufs auf die Gezeiten. 67.
— und Sturmfluthen an der norddeutschen Küste, Köppen. 185.
Windhose am 5. Juli 1890 bei Oldenburg, Köppen. 445.
Wislicenus, G., Kapt.-Lieut. a. D.: Photographische Küstenvermessung. 230.
Witterung in Deutschland 1895, Rückblick, van Bebber. 74.
— an der deutschen Küste im Dezember 1895. 46. — Januar 1896. 93. — Februar. 142. — März. 190. — April. 238. — Mai. 286. — Juni. 334. — Juli. 382. — August. 430. — September. 478. — Oktober. 526. — November. 574.

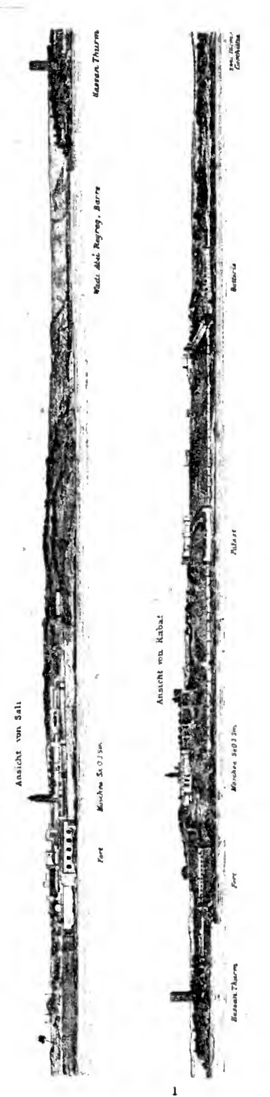
Zanzibar, Segelhandbuch. 43.
Zodiakallicht. 331.

Von Tanger nach Rabat und zurück.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Stosch", Kommandant Kapt. z. See HUGO VON SCHUCKMANN.

Am 23. Juli 1895 6^h p verliefs ich mit S. M. S. „Stosch" Tanger und dampfte von Kap Spartel ab mit südwestlichem Kurse die Küste entlang. Da ich bei Nacht etwas von der Küste abgebogen war, steuerte ich mit Hellwerden wieder auf dieselbe zu und bekam am 24. um 7^h a die beiden nur durch die Mündung des Wadi-Abu Regreg getrennten Städte Sali und Rabat in Sicht. Die Ansteuerung wird sehr durch den grofsen breiten Hassan-Thurm, der infolge seines breiten Umfanges und seiner Gröfse nicht mit den Thürmen von Sali und Rabat verwechselt werden kann, erleichtert. Der Thurm steht etwas östlich von der Stadt Rabat dicht am Flusse und wird gewöhnlich bei einer Ansteuerung von Norden östlich von Sali gesichtet. Bei Beibehaltung des südsüdwestlichen Kurses wandert der Thurm durch Sali hindurch.

Hassan-Thurm auf Südkante der Flufsmündung oder Ostecke des an der Rabat-Seite gelegenen Forts giebt die Peilungslinie, die auf den Ankerplatz führt. Um 8^h 15^m ankerte ich in dieser Peilung auf der Rhede von Sali – Rabat, ca 1150 m von der Barre entfernt, auf 20 m Wasser. Da vorher nördliche Winde geherrscht hatten, so stand eine leichte nördliche Dünung. Das Passiren dieser Barre, auf der starke Brandung ist, läfst sich nur durch die daselbst in Gebrauch befindlichen und der Zollbehörde gehörigen Leichter, von denen fünf Stück vorhanden sind, ermöglichen. Die Leichter sind etwa dreimal so grofs wie unsere Barkassen, haben sehr hohes Bord, werden durch etwa 20 Riemen vorwärts bewegt und mit gewöhnlichem Ruder gesteuert.



von 40 Sm in der Stunde — in ostsüdöstlicher Richtung fortbewegt hat. Die Schiffe befanden sich auf der linken Seite seiner Bahn.

Melbourne. Kapt. Green fährt, wie folgt, in seinem Bericht fort: Es ist von Wichtigkeit, bei der Einsegelung mit dem Laufe der Gezeitenströmung bekannt zu sein, denn mit einer leichten Briese ist es nicht immer möglich, den Strom todt zu segeln. Die englische Admiralitäts-Karte giebt die Hafenzeit für Lonsdale Point zu $9^h 42^m$ an. Wenn man diese Angabe jedoch seiner Berechnung der Gezeiten zu Grunde legt, so kann man leicht zu einem falschen Schlusse kommen, wie es mir ergangen ist. Ich hatte nämlich gefunden, dafs es etwa um 8 Uhr morgens Niedrigwasser sein müsse, und wir demgemäfs bei der vorhandenen leichten Briese wohl schon um 7 Uhr den Versuch machen könnten, einzulaufen. Der um $6^h 45^m$ a an Bord gekommene Lootse theilte mir jedoch mit, dafs die Ebbe erst eben begonnen habe, und wir sofort alle Segel setzen müfsten, um noch vor Beginn der starken Strömung die Enge zu passiren. Dieses gelang denn auch, weil der Wind tüchtig auffrischte, und wir kamen, wie schon gesagt, um 11 Uhr vormittags auf der Rhede von Melbourne zu Anker. Nach Aussage des Lootsen hat er bei Ausführung seines Dienstes schon öfters die Erfahrung gemacht, dafs die Kapitäne ganz falsch über die Gezeiten unterrichtet waren und aus diesem Umstande nutzlos Zeit verloren.[1])

Während unseres Aufenthaltes in Melbourne vom 15. Februar bis zum 6. April 1891 war der Wind tagsüber fast ohne Unterbrechung Süd oder SE. Nur zweimal hatten wir zwei bis drei Tage lang nördlichen Wind. War der südliche oder südöstliche Wind am Tage steif, so behielt er auch in der kommenden Nacht diese Richtung; in der Regel aber war es in der Nacht entweder still oder es wehte ein leichter nördlicher Landwind.

Das Entlöschen einer Holzladung (Dielen und Bretter) geht an dem Port Melbourne Town Pier sehr langsam von statten, indem es durchaus nicht erlaubt ist, die Ladung auf dem Pier aufzustapeln, wie man solches an den Pieren des Yarra-Flusses thun darf. Die Ladung mufs aus dem Schiff unmittelbar auf die Wagen befördert werden. Dabei geht sehr viel Zeit nutzlos verloren, indem oftmals eine Schlinge voll Dielen so lange in der Takel hängen bleiben mufs, bis die zuvor aufgewundenen auf dem Wagen verstaut sind. Ich bin überzeugt, dafs die Zeit, die man beim Löschen auf dem Yarra erspart, die Mehrkosten, welche durch das Hinaufgehen in den Flufs entstehen, reichlich deckt.

Von Melbourne nach Malden-Eiland. „Emin Pascha" erhielt die Order, von Melbourne nach Malden-Eiland zu versegeln, um am letztgenannten Platze eine Ladung Guano für Hamburg einzunehmen. Von allen Seiten wurde mir anempfohlen, die Route nördlich von Neuseeland zu nehmen, ganz gegen meine eigene Ansicht. Besonders geschah dieses von dem Kapt. Robertson, der seit 13 Jahren zwischen Melbourne und Malden-Eiland fährt. Er hat die Führung eines Dreimastschoners, Eigenthum meines Befrachters, mit dem er Proviant hin- und Guano zurückbringt. Seiner Ansicht nach hält es schwer, wieder nach Norden zu kommen, wenn man südlich von Neuseeland passirt ist. Er geht, wenn irgend möglich, stets im Norden von Neuseeland, sonst aber durch die Cook-Strafse, Letzteres aber nur im Nothfalle. Einmal mufste er am Südende dieser Strafse wegen eines Südoststurmes umkehren. Wir haben, wie später noch besonders betont werden wird, schlechte Erfahrungen auf der nördlichen Route gemacht.

Nachdem wir unsere Ladung in Melbourne gelöscht und 800 Tonnen Ballast wieder eingenommen hatten, waren wir am 4. April 1891 segelfertig für Malden-Eiland. Südliche Winde verzögerten die Abreise bis zum 6. April, an welchem Tage wir um 8 Uhr morgens mit leichter nördlicher Briese unter Segel gehen konnten. Wir gelangten an diesem Tage gegen 10 Uhr abends nur bis $4^1/_2$ Sm mw. $N^1/_2O$ vom nördlichen Feuer des West-Channels. Während der Nacht holte der Wind westlich, und am folgenden Morgen wehte ein schwerer Südsüdweststurm. Dieser und der nachfolgende südliche Wind hielten uns bis

[1]) Es ist in diesen Fällen nicht berücksichtigt worden, dafs, ausgenommen in Flüssen, der Stromwechsel nicht gleichzeitig mit Hoch- und Niedrigwasser eintritt, sondern ungefähr drei Stunden später. (Siehe das „Segelhandbuch für den Indischen Ocean", S. 361.) Uebrigens macht der „Australia Directory" auch auf die Unregelmäfsigkeit der Gezeiten in der Einfahrt von Port Phillip aufmerksam.

zum 10. April auf unserem Ankerplatze. Um 1½ Uhr morgens am letztgenannten Tage gingen wir bei leichtem nördlichen Zuge mit Eintritt der Ebbe wieder ankerauf. Um 6 Uhr morgens passirten wir die Heads. Der anfänglich sehr leichte Wind frischte zwar am Nachmittage etwas auf, er hielt sich aber nördlich, und die Luft war warm. Am 11. April um 4 Uhr morgens bekamen wir das Feuer von Wilson Promontory in Sicht. Am Vormittage frischte der Wind rasch auf und holte etwas westlicher mit heftigen Böen und etwas Regen. Am Nachmittage flaute der Wind wieder ab, schwankend zwischen WNW und WSW. Um 2 Uhr 35 Minuten wurden die Kent-Inseln passirt.

Auf die südwestlichen Winde, welche uns während der ersten Tage aufserhalb der Bass-Strafse begünstigt hatten, folgten anhaltende Winde aus dem östlichen Halbkreise, welche die Reise sehr verzögerten. Erst in der Nacht vom 26. zum 27. April wurde die Nordwestspitze von Neu-Seeland in einem Abstande von 70 Sm passirt. Am 28. und 29. wurde die Reise durch stürmische südwestliche Winde, mit denen wieder etwas Süd- angeholt wurde, gefördert, und am 30. April der Meridian von 180° in 33,2° S-Br bei leichter westsüdwestlicher Briese gekreuzt. Am 2. Mai gelangten wir zu unserer südlichsten Breite — ungefähr 36,0° — in 174,2° W-Lg, dann ging es allmählich wieder nach Norden. Von etwa 34,4° S-Br in 165,7° W-Lg am 6. Mai, bis 22,2° S-Br in 151,7° W-Lg am 17. Mai, wehten stets, mit Ausnahme von zwei Tagen, in denen der Wind südwestlich holte, südöstliche Winde. Alsdann war die Windrichtung vorwiegend nordöstlich und östlich. Um 12½ Uhr mittags den 24. Mai kam die Flint-Insel in Sicht, und um 2 Uhr hatten wir die Mitte derselben in rw. S 75° W 8,8 Sm entfernt, welche nach Findlay auf 11° 26′ S-Br und 151° 48′ W-Lg liegt. Durch gute Observationen berichtigten wir unsere Länge.

Flint-Eiland ist eine niedrige, mit Buschwerk bewachsene Insel. Das Südende derselben ist etwa 15 bis 18 m hoch, das Nordwestende jedoch, von dem einige Klippen ziemlich weit abliegen, bedeutend niedriger. Am Südende der Insel scheint sich das Riff am weitesten landab zu erstrecken, und zwar in südöstlicher Richtung. Wir konnten, obwohl etwa 8 Sm vom Lande entfernt, deutlich die Brandung auf diesem Riffe sehen. Ungefähr recht in der Mitte der Insel stehen einige Bäume dicht zusammen, welche über das andere Buschwerk hervorragen und ganz das Ansehen der „Holländischen Mütze“ bei Memel haben.

Am 27. Mai um 12 Uhr mittags befand sich das Schiff auf 4° 6′ S-Br und 154° 45′ W-Lg. Der Wind war sehr leicht östlich und es daher zweifelhaft, ob wir Malden-Eiland noch vor Dunkelwerden erreichen könnten. Ich hielt es daher für sicherer, zu versuchen, uns bis zum nächsten Morgen östlich von der Insel zu halten. Ich legte das Schiff mit B. B.-Halsen nach Süden an den Wind, weil die in Melbourne von meinem Befrachter erhaltene gedruckte Segelanweisung besagte, dafs die westliche Strömung südlich von der Insel schwächer sein soll als nördlich von derselben. Um Mitternacht wendeten wir nordwärts. Das Wetter war böig und regnerisch. In den Böen, die die Stärke 6 hatten, war der Wind ENE, doch nach denselben holte er immer wieder auf Ost bis EzS zurück. Am nächsten Morgen bekamen wir Malden-Eiland von der Vormarsraa um 8½ Uhr in Sicht und steuerten darauf zu.

In der vorerwähnten Segelanweisung von Australien nach Malden-Eiland heifst es in der Uebersetzung ungefähr wie folgt: „Ein nach Malden-Eiland bestimmtes, von einem Hafen Australiens ausgehendes Schiff sollte seinen Weg im Norden von Neu-Seeland nehmen, die Three Kings-Inseln sichten und dann seine Länge in 30° bis 35° S-Br ablaufen. Wenn der Meridian von Malden-Eiland erreicht ist, steuere man, unter Berücksichtigung der westlichen Strömung, welche besonders nördlich von 10° S-Br stark auftritt, Nord auf. Ist der Wind beim Sichten von Malden-Eiland NE, so passire man, von Ost kommend, an der Nordseite der Insel, ist der Wind dahingegen Ost oder SE, so segele man an der Südostseite entlang, bis man sich dem Ankerplatz auf etwa 1 Sm genähert hat. Auf das übliche Lootsensignal im Vortopp wird ein Boot abkommen, dessen Führer die erforderlichen Anweisungen bezüglich des Festmachens des Schiffes an der Vertäutonne ertheilt. Eine Trosse ist an Deck in Bereitschaft zu halten, um nöthigenfalls nach der Tonne ausgebracht zu werden.“

Ich richtete mich strikte nach diesen Anweisungen. Der Wind war EzS, und ich lief daher dicht an der Südseite der Insel entlang. Als ich ungefähr

1½ Sm von den Tonnen entfernt war, konnten wir ein Boot mit einigen Leuten dicht am Strande bemerken. Ich setzte daher meinen Kurs fort; allein das Boot kam nicht ab, auch nicht, als wir die erste Tonne erreicht hatten und backbrafsten. Als endlich das Boot längsseits lag und ein Mann aus demselben das Deck betrat, war das Schiff kaum eine Schiffslänge von der Tonne entfernt. Das erste Wort, welches der Mann sagte, war: „Auf das Ruder, die Tonne ist noch nicht fertig, es dauert zwei Stunden, bevor dieses geschehen sein wird; Sie hätten am anderen Ende der Insel beidrehen müssen." Ich machte ihn darauf aufmerksam, dafs, nachdem wir das Ostende der Insel in einem Abstande von 5 Sm dwars hatten, wir mit kleinen Segeln weiter gefahren seien und die Lootsenflagge seit dem Insichtkommen der Insel geweht habe. Ferner wies ich darauf hin, dafs das leicht beladene Schiff rasch abtreiben würde, eine Trosse zum Festmachen an der Tonne bereit läge und ein Boot zum sofortigen Herunterlassen fertig sei. Alles war jedoch vergeblich; der Mann erwiderte einfach, das direkte Festmachen an der Tonne sei nicht erlaubt, wenn das Schiff nicht aufkreuzen könne, so sei das nicht seine Sache. Selbstverständlich waren wir während dieses Hin- und Herredens immer weiter abgetrieben, es mufste, da allein die Marssegel standen, herumgehalst und, nachdem alle Segel gesetzt waren, versucht werden, wieder aufzukreuzen. Der als Lootse fungirende Mann blieb zunächst an Bord. Nachdem wir zwei Stunden abgestanden hatten, gingen wir über Stag, konnten jedoch nur bis auf 1½ Sm an die Tonnen herankommen. Jetzt ging der Lootse an Land, da es für heute doch zu spät war, und wir standen wieder südwärts. Vorher theilte er mir noch mit, dafs während der Nacht auf der Insel ein Licht aufgezogen würde. Bei unserer Rückkehr sollten wir uns solange luvwärts von der Insel halten, bis die Flagge, die für gewöhnlich am Topp des Mastes weht, von der Raanock gezeigt würde. Letzteres sollte ein Zeichen dafür sein, dafs die Tonnen fertig wären, um das Schiff daran festzumachen. Unsere eigenen Trossen würden nicht in Gebrauch kommen, sondern es würde uns eine Trosse von der Tonne entgegengebracht werden. Letzteres sowie das Festmachen der Leine an der Kette der Tonne nähme immer eine gewisse Zeit in Anspruch.

Es war meine Absicht, um Mitternacht wieder über Stag zu gehen, indessen holte der Wind gegen diese Zeit soweit nördlich von Ost, dafs wir SE anliegen konnten, während wir den ganzen Nachmittag nach SzO gesegelt waren. Unter solchen Umständen konnte von Wenden keine Rede sein. Am folgenden Mittag, den 29. Mai, schien der Wind Neigung zu haben, wieder südlicher zu holen, und gingen wir daher um 2½ Uhr nachmittags über den anderen Bug und segelten nordwärts. Gegen Abend schralte der Wind wieder weg, so dafs wir nur NzO vorliegen konnten.

Da das leicht beladene Schiff selbst in dem schlichten Wasser noch eine Abtrift von 1 Strich hatte, so war ein Aufkreuzen gegen eine so starke Strömung, wie wir in der letzten Zeit gehabt hatten, nicht möglich. Es konnte daher nichts Anderes übrig bleiben, als wieder südlich von 10° S-Br zu gehen.

So kreuzten wir fünf Tage lang. Die beobachteten Stromversetzungen waren vom 28. zum 29. Mai S 87° W 21 Sm, vom 29. zum 30. S 67° W 18 Sm, vom 30. bis zum 31. S 72° W 3 Sm und vom 31. Mai bis zum 1. Juni N 48° W 26 Sm. Um 10 Uhr 15 Minuten vormittags, den 2. Juni, wurde endlich Malden-Eiland wieder gesichtet, und zwar auf Nordwestkurs ungefähr einen Strich in Lee voraus. Um 12 Uhr 15 Minuten stand das Schiff 3 bis 4 Sm südöstlich von der Südostspitze der Insel. Ich legte hier das Grofsmarssegel back, um zu warten, da die Flagge noch immer vom Masttopp und nicht von der Raanock wehte. Gleich nach 1 Uhr wurde jedoch eine blaue Flagge an der Raanock geheifst. Wir brafsten jetzt wieder voll und steuerten bei einer leichten Briese aus ESE mit einer Fahrt von 2½ Knoten nach dem Westende der Insel. Etwas nach 2 Uhr kam der Werftaufseher, Herr Howard, an Bord, 2 bis 3 Sm von den Tonnen; um 3½ Uhr holten wir das Schiff an eine derselben und machten es fest. Von den drei hier liegenden Tonnen sind nur zwei mit Ankern versehen, die dritte liegt an einer Kette, deren Ende am Lande befestigt ist. Schiffe, die an der letztgenannten Tonne festgemacht sind, müssen daher auch ihre eigenen Anker mit benutzen. Nach Aussage des Herrn Howard sind die beiden ersten Tonnen auf einer Wassertiefe von 128 m (70 Faden) verankert. Die Anker sind wieder durch Ketten von 265 m (145 Faden) Länge mit einem schweren Anker

verbunden, der am Strande eingegraben ist, um sie gegen ein Schleppen (Durchgehen) auf dem sehr abschüssigen Meeresboden zu schützen. Die Stärke der zur Verwendung gelangten Ketten beträgt 3,7 cm (1½ Zoll).

Was den Segelweg von Australien nach Malden-Eiland und die Ansegelung der Insel betrifft, so möchte ich anrathen, sich gar nicht an die vom Befrachter erhaltenen Segelanweisungen zu kehren. Ich meinerseits werde, falls ich nochmals in die Lage kommen sollte, eine Reise von Australien nach Malden-Eiland machen zu müssen, nicht wieder nördlich von Neu-Seeland gehen. Dafs die Schwierigkeit, nach Norden zu kommen, hier gröfser sein sollte als auf dem Wege von Kap Horn her, kann ich nicht glauben, der kleine Umweg um das Südende von Neu-Seeland herum wird aber reichlich durch die beständigeren westlichen Winde beim Ablaufen seiner Länge aufgewogen.[1] Bei der Ansegelung hat man sich, wie gezeigt, in Acht zu nehmen, dafs man nicht zu weit nach Lee segelt, solange allein die englische Flagge am Topp des Flaggenmastes auf der Insel weht und noch nicht die blaue Flagge von der Süd-Raanock gezeigt wird. Eine Flagge an der nach Norden gerichteten Raanock dient den an verschiedenen Stellen der Insel beschäftigten Arbeitern als ein Signal.

Wie man hier allgemein behauptete, waren wir insofern sehr vom Glück begünstigt worden, als wir, trotzdem das Schiff leicht beladen war, schon fünf Tage nach unserem Abtreiben die Insel wieder erreicht hatten. Hätten wir uns übrigens in der Breite derselben gehalten, so wären wir wohl nie wieder zurückgekommen, denn eine westliche Strömung von 25 bis 30 Sm in 24 Stunden gehört durchaus nicht zu den Seltenheiten. Gegen einen solchen Strom aufzukreuzen, ist für ein Schiff in Ballast ganz unmöglich.

Um das Schiff an der Tonne bei Malden-Eiland möglichst auf dem Winde zu halten und das Gieren zu verhüten, hatten wir, solange noch wenig Ladung übergenommen war, den Besan stehen. Bei einem beladenen Schiffe ist es oftmals nöthig, um den gewünschten Zweck zu erreichen, das Grofsmarssegel zu setzen.

Strömungen auf dem Wege von 30° S-Br bis Malden-Eiland. Um möglichst genaue Angaben über die Strömung zu erhalten, wurde die gröfste Sorgfalt auf die Besteckrechnung verwandt. Zu dem Ende wurde das Kielwasser jede Wache mehrere Male gepeilt und die Fahrt des Schiffes nach dem Patentlog bestimmt.

Die in der folgenden Tabelle gegebenen Positionen beziehen sich auf den Mittag des vorgeschriebenen Datums, die Strömung auf das diesem vorangegangene Etmal, während der Wind den ungefähren Durchschnitt der letzten 24 Stunden bezeichnet.

Datum 1891	S-Br	W-Lg	Wind rw.		Strömung in 24 Stunden
Mai 14	30° 27'	153° 23'			
„ 15	27° 45'	152° 29'	SSE	5	N 59° W 37,5 Sm
„ 16	24° 42'	151° 17'	ESE	5—6	N 62° W 30,0 „
„ 17	22° 15'	151° 7'	ESE	5	N 51° W 4.8 „
„ 18	19° 36'	151° 34'	EzN	5	S 86° W 15,0 „
„ 21	17° 31'	152° 4'	NNE—NW SSE—NE	6—3 6—3	in 72 Stunden S 45° O 1,4 „
„ 22	15° 25'	152° 37'	EzN	3—5	S 39° W 7,7 „
„ 23	13° 55'	152° 15'	ENE—EzS	5	S 80° W 6.0 „
„ 24	11° 41'	151° 49'	E	5	S 62° W 2.0 „
„ 25	8° 51'	152° 11'	SEzE—EzN	5	N 83° W 26,0 „
„ 26	6° 0'	153° 32'	EzS	5	S 76° W 29,0 „
„ 27	4° 6'	154° 45'	EzN	4	S 78° W 36,0 „

Am 27. Mai fand, wie schon gesagt, die erste Ankunft bei Malden-Eiland statt; die am 29., 30., 31. Mai und 1. Juni während des Zurückarbeitens nach dieser Insel beobachteten Versetzungen sind bereits aufgeführt.

[1]) Vgl. „Der Pilote“, Bd. V; hiernach ist von April bis Oktober die nördliche, während der übrigen Monate die südliche Route zu nehmen.

Die meteorologischen Verhältnisse von Malden-Eiland im Juni und Juli 1891. Kapt. Green hat während seiner Anwesenheit in Malden-Eiland, vom 9. Juni bis 21. Juli 1891, mit Ausnahme der Tage vom 15. bis 18. Juni, an denen er seine Station verlassen mufste, täglich um 8 Uhr morgens und 8 Uhr abends die an Bord üblichen meteorologischen Beobachtungen angestellt, im Ganzen an 76 Stunden. Nach denselben war der Wind ausschliefslich aus einer Richtung zwischen NE und SE. Am Morgen des 15. Juni wird aufserhalb der gewöhnlichen Beobachtungszeit über einen Nordnordwestwind berichtet. Von den 76 gemachten regelmäfsigen Beobachtungen ergaben 48, also nahezu zwei Drittel, die Richtung Ost, nur je einmal war der Wind Süd bezw. SSE, zweimal NE und je zwölfmal ESE und SE. Die Stärke des Windes war meistens mäfsig, ungefähr 4 der Beaufort-Skala, aus südlicher Richtung jedoch nur leicht. In den Böen erreichte der Wind die Stärke 6.

Nach den 76 Beobachtungen betrug der für 0° Temperatur und auf den Meeresspiegel reducirte mittlere Luftdruck 759,6 mm, für 8 Uhr morgens 759,8 und für 8 Uhr abends 759,5 mm. Die Schwankungen bewegten sich zwischen 762,7 und 758,2 mm.

Die mittlere Temperatur der Luft betrug um 8 Uhr morgens 27,4°, um 8 Uhr abends 26,9°, die der Meeresoberfläche war zu beiden Zeiten 27,2° C. Die höchste beobachtete Lufttemperatur betrug 28,9° um 8 Uhr morgens, die niedrigste 26,2° C um 8 Uhr abends.

Die mittlere Bewölkung erreichte den geringen Grad von 3,1; am Morgen war dieselbe etwas stärker als am Abend. Ganz wolkenloser Himmel ist im Ganzen zweimal, vollständig bedeckter nur einmal notirt. Die Cumuluswolke war fast allein vertreten, vereinzelt kamen Cu-s und Nim und ganz selten Cir vor.

Es herrschte im Allgemeinen das gewöhnliche Passatwetter mit gelegentlichen kurzen, von mehr oder weniger Regen begleiteten Böen. Unter den 39 Beobachtungstagen waren 9 Regentage, d. h. solche Tage, an denen es längere oder kürzere Zeit regnete.

Die Brandung am Strande erreichte trotz der wiederholt beobachteten hohen Südsüdwestdünung, in der das Schiff manchmal stark arbeitete, meistens keine grofse Höhe. Abgesehen von den vier Tagen — vom 15. bis 18. Juni einschliefslich —, während welcher „Emin Pascha" des stürmischen Wetters wegen seinen Platz verlassen hatte, kamen nur drei Brandungstage, an denen nicht geladen werden konnte, vor.

Am Morgen des 15. Juni war der Wind nach NNW geholt; infolgedessen war das Schiff herumgeschwait, so dafs es mit dem Heck in beunruhigender Nähe der Brandung lag. Um 7 Uhr rief der Verwalter uns von der Landungsbrücke zu, klar zu machen, um in See zu gehen. Der Werftaufseher kam gleich darauf in einem Boote mit 10 bis 12 Mann an Bord, um unsere Kette loszuschäkeln und uns beim Setzen der Segel behülflich zu sein. Um 9 Uhr verliefsen wir die Tonne, nachdem wir zuvor durch Trossen, welche von vorne und hinten auf der Tonne befestigt waren, das Schiff dwars zum Winde gelegt, die Segel gesetzt und vollgebrafst hatten. Der Wind war noch immer NNW, bei böig aussehender Luft.

Als wir einige Seemeilen vom Lande frei waren, wurde nach Osten gesteuert. Der Luftdruck, welcher um 8 Uhr morgens 760,4 mm betragen hatte, war um 8 Uhr abends auf 761,2 mm (red.) gestiegen. Während der folgenden Nacht holte der Wind westlich, wurde aber sehr flau, so dafs nur eben Steuer im Schiff blieb, wobei auch eine hohe südwestliche Dünung störend mitwirkte. Am 16. Juni herrschte leichte Mallung mit böigem Wetter; später trat vollständige Windstille ein. Am Mittag war der Schiffsort 4° 20′ S-Br und 154° 39′ W-Lg, Strom in dem letzten Etmale S 55° W 12 Sm. Die Windstille hielt während des Nachmittags an, bis gegen 5 Uhr leichte Böen aus ENE mit Regen durchkamen. Wir steuerten mit diesen bei dem Winde nach SE. Nachts lief der Wind auf NE. Am Nachmittag des 17. Juni holte der Wind wieder östlicher, weshalb um 5 Uhr nordwärts gewendet wurde. Am 18. Juni um $5^1/_2$ Uhr morgens befand sich das Schiff auf 4° 32′ S-Br und 154° 36′ W-Lg bei EzN-Wind, Stärke 4. Um 8 Uhr morgens hatte das Barometer denselben Stand wie am Abend vorher, nämlich 760,2 mm. Um Mittag bekamen wir die Malden-Insel in Sicht, und um $5^1/_2$ Uhr nachmittags war das Schiff, nach einer reichlich dreitägigen Abwesenheit,

wieder an der Tonne festgemacht. Der Werftaufseher erzählte mir, dafs am 15. Juni mittags eine so hohe Brandung gelaufen sei, dafs die Landungsbrücke eine bedeutende Beschädigung erlitten habe. „Emin Pascha" würde, wenn er nicht geflüchtet wäre, unfehlbar an den Strand getrieben sein. Man sieht also, dafs selbst in dieser Jahreszeit (dem südlichen Winter) die Lage eines Schiffes an der Tonne bei der Malden-Insel nicht immer eine sichere ist.

Die Festmachetonnen bei der Malden-Insel liegen auf einer Tiefe von 60 Faden, nicht, wie behauptet, auf 70 Faden, und haben einen Spielraum von 30 Faden. Man liegt daher bei westlichem Winde dem Lande um 60 Faden näher als bei östlichem Winde und hat im ersteren Falle nur $6\frac{1}{2}$ Faden Wasser unter dem Heck. Bei starkem Seegange würde alsdann das Hintertheil des Schiffes sich schon recht in der Brandung befinden.

Nach einer Aussage des Verwalters von Malden-Eiland, der schon seit 30 Jahren in gleicher Eigenschaft auf den verschiedenen Guano-Inseln dieses Theiles des Stillen Oceans thätig ist, soll man in Malden-, Howland- und Baker-Eiland regelmäfsig alle zehn Jahre einmal stürmisches Wetter mit westlichen Winden erwarten können, und zwar besonders in den Monaten November bis April. Beispielsweise war dieses nach den eigenen Beobachtungen des Verwalters von November 1867 bis April 1868 auf der Baker-Insel, 1887/88 in denselben Monaten auf Malden-Eiland der Fall. Während des letzten Zeitraumes strandeten infolge des stürmischen Wetters zwei Schiffe an der Malden-Insel. Vollkommen sicher vor schlechtem Wetter mit westlichen Winden ist man zu keiner Zeit, allein zur Zeit des südlichen Winters ist ein solcher Witterungszustand äufserst selten, dabei sind die westlichen Winde alsdann leicht und höchstens von einer zweitägigen Dauer.

Einiges über Santos.

Von Kapt. J. ZIMDARS, Führer des Schiffes „Aurora".

Geschrieben im September 1893.[1])

Santos hat mit Recht wegen seines gesundheitsschädlichen Klimas einen schlechten Ruf. Die Reinigung der Strafsen ist sehr mangelhaft, und auch das Hospital läfst, was Reinlichkeit anbelangt, viel zu wünschen übrig. Ein Uebelstand ist ferner, dafs die Gesundheitsbehörde nicht, wie dies in Rio de Janeiro geschieht, einen Dampfer mit einem Arzt im Hafen verkehren läfst, um die Gesundheit der Schiffsmannschaften zu überwachen und Erkrankte sofort von Bord zu nehmen.

Die verhältnifsmäfsig gesundeste Zeit des Jahres ist die kalte Jahreszeit, einschliefsend die Monate Mai bis September. Im Oktober wird der Gesundheitszustand schon zweifelhaft, und Januar, Februar und März sind die schlimmsten Fiebermonate. Während dieser drei Monate sollte Santos soviel als möglich von Schiffen vermieden werden. Indessen kommen auch in der kalten Jahreszeit, wie z. B. während unserer Anwesenheit vom 26. Juli bis zum 16. September 1893, Todesfälle am Gelbfieber vor. Santos für irgend eine Jahreszeit als fieberfrei zu erklären, ist demgemäfs unzulässig.

Um sich möglichst vor dieser gefährlichen Krankheit zu schützen, hüte man sich vor Erkältung, vermeide so viel als angängig Regen- und Nachtluft, nehme leicht verdauliche Kost, esse nicht zuviel Früchte und unterlasse vor allen Dingen jedwede Ausschweifung. Das Deck sollte nicht mit dem Flufswasser, sondern nur bei Hochwasser vor dem Eintritt der Ebbe gewaschen werden. Alle Wohnräume sollten jeden Morgen mit frischem Wasser und Karbolsäure gereinigt werden, vornehmlich aber die Klosets. Da die meisten Schiffe während ihrer Entlöschung an einer Brücke oder an der Kaje liegen, so ist das Anlandgehen der Leute schwer zu verhindern, es sollte aber soviel als möglich beschränkt werden. Bei Niedrigwasser kommen die an der Kaje und den Brücken liegenden Schiffe auf Grund, und es verbreitet sich alsdann ein ekelhafter moderiger Geruch auf denselben. Desertionen der Mannschaften sind an der

[1]) Siehe diese Annalen, Jahrg. 1894, S. 112 und 429.

Tagesordnung. Sie werden besonders dadurch gefördert, dafs die englischen und amerikanischen Schiffe ihre Leute gröfstentheils ablöhnen und nachher wieder neue gebrauchen.

Alle Schiffe werden durch Stauer gelöscht, wofür $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ Mlrs. die Tonne zu zahlen ist. Für etwa dabei angestellte eigene Leute werden dem Schiffe 6 bis 7 Mlrs. pro Mann und Tag vergütet. Die Entlöschung eines Schiffes dauert gewöhnlich die in der Chartepartie festgesetzte Zeit, obgleich in einem Tage 100 Tonnen Kohlen gelöscht werden können. Der gröfste Zeitverlust entsteht dadurch, dafs die Schiffe nach ihrer Ankunft meistens 8 bis 20 Tage auf einen Löschplatz warten müssen. Einige Kaufleute betrachten die Schiffe geradezu als Packhäuser und benutzen die Liegezeit, um die Ladung nach und nach aus ihnen zu verkaufen. Darunter haben namentlich die Reisschiffe zu leiden. Für das Reislöschen vermittelst Stauer hat man 100 bis 300 Rs. den Sack zu zahlen. Die Entlöschung einer Stückgutladung nimmt besonders viel Zeit in Anspruch. Als Ursache dieses Umstandes stellt sich in den meisten Fällen heraus, dafs die Kaufleute mit der Bezahlung des für die zu löschenden Güter zu entrichtenden Zolls im Rückstande sind. Chartepartien mit der Klausel, zu löschen nach „Custom of the port", sollten nach den schlimmen Erfahrungen, die man mit derselben in Santos gemacht hat, ganz ausgeschlossen sein, da man sonst vollständig der Willkür des Empfängers preisgegeben ist. Schiffe, die laut Vertrag an der Eisenbahnbrücke zu löschen haben, müssen ebenfalls manchmal warten, bevor sie einen Platz bekommen können. Das Brückengeld beträgt, einschliefslich Benutzung eines Dampfkrahns, täglich 30 Mlrs., ohne einen solchen 8 Mlrs. Die meisten Dampfkrähne sind aber schon seit längerer Zeit aufser Dienst gestellt, und darf man auf die Hülfe eines solchen nicht rechnen. Der Wasserstand erlaubt Schiffen mit einem Tiefgange bis zu 21 Fufs, an die Brücke zu legen; während unserer Anwesenheit löschten gleichzeitig 5 bis 6 Schiffe an derselben.[1]) Die neuen Kajen sind vorzüglich angelegt, und wenn dieselben erst fertig gestellt sind, wird Santos der besteingerichtete Hafen Brasiliens sein. An den Kajen wurde fleifsig gebaut, Tag und Nacht, auch an Sonn- und Festtagen. Wegen Mangels an Transportmitteln geht das Löschen an der Kaje zur Zeit nur noch langsam von statten; im allergünstigsten Falle können in einem Tage bis zu 40 Tonnen gelöscht werden.

Die Abgaben für Schiffe, die an die neue Kaje legen, sind ziemlich hoch. Sie betragen pro Tag 500 Reis für jeden Meter der Schiffslänge, gemessen von der äufsersten Spitze des Klüverbaums oder des Bugspriets bis zum äufsersten Punkt des Hecks, und $1^1/_2$ Mlrs. für jede Tonne Ladung, die gelandet wird. An den Privatbrücken werden den Schiffen pro Tag 40 bis 100, im Durchschnitt 80 Mlrs. berechnet und aufserdem noch 20 bis 30 Mlrs. für Planken zur Herstellung einer Verbindung zwischen Schiff und Brücke und für das Festmachen der Trossen in den Ringen am Lande. Die erstgenannte Abgabe ist für alle Tage, Sonn- und Festtage eingeschlossen, zu entrichten. Eine deutsche Bark hatte allein an Brückengeld, um eine Stückgutladung zu löschen, über 4000 Mlrs. zu zahlen.

Schiffe, die an der neuen Kaje löschen, müssen, auch wenn sie laut Kontrakt vom Kajegelde befreit sind, doch thatsächlich solches entrichten, und zwar in Form von sogenannten Hafenunkosten (Feuergeld u. s. w.). Mehrere Schiffe mufsten diese Abgabe bezahlen oder doch bis zur gerichtlichen Entscheidung deponiren, trotzdem sie nach dem Wortlaut ihrer Chartepartie von derselben befreit zu sein glaubten. Man mufs also bei einem Frachtabschlufs nach Santos sich über die Bedeutung der Klausel „Frei vom Werftgelde" vergewissern.

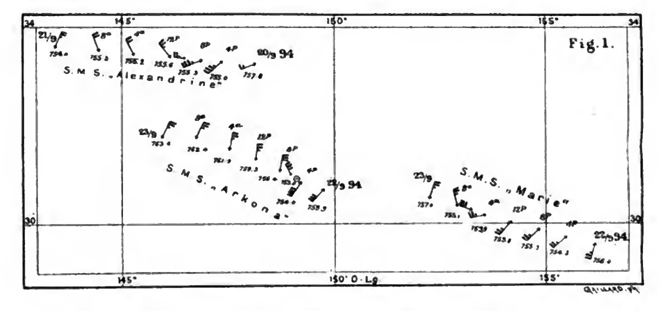
Für den Steinballast zahlt man 8 bis 9 Mlrs. die Tonne von 1000 Kilogramm und aufserdem, was kaum glaublich, einen Ausfuhrzoll von $^1/_2$ Mlrs.; dasselbe Quantum Sandballast ist für 4 bis 6 Mlrs. frei von Ausfuhrzoll zu bekommen. Dennoch sind Steine vorzuziehen, weil Sandballast in den meisten zunächst von hier aus zu besegelnden Hafenplätzen für das Schiff einen längeren Quarantäne-Aufenthalt und grofse Unkosten zur Folge hat.

[1]) Ueber die gegenwärtige Wassertiefe an den Brücken in Santos siehe „Nachr. f. Seef.", 1895, No. 1379.

Der Schleppdampferlohn ist ziemlich hoch, und sollte man beim Abkommen über das Einschleppen gleich für das Verschleppen von der Rhede nach dem Entlöschungsplatze und zurück nach See mit kontrahiren. Das Lootsenwesen ist recht mangelhaft, dagegen trifft man die Schleppdampfer schon aufserhalb der Insel Moela. Beim Ansegeln des Feuers von Moela sei man vorsichtig, da dasselbe oft durch Wolken verdeckt wird. Die Küste ist rein, und kann man sich derselben, bei einer guten Briese, bis auf ½ Sm nähern. Trinkwasser kostet die Tonne von 250 Gallonen 12 Mlrs.; Salzfleisch und anderer Dauerproviant ist schwierig oder gar nicht zu bekommen; Kartoffeln und Grünwaaren sind theuer.

Zu den Reiseberichten von Honolulu nach Yokohama, Seite 121 des Jahrganges 1895.

S. M. Schiffe „Arkona“ und „Alexandrine“ machten einige Tage vor der Ankunft in Yokohama, am 21. bis 23. September 1894, stürmisches Wetter durch, mit Böen von der Stärke 10 oder 9, dessen Verfolgung einige interessante Punkte bietet. Der schon mitgetheilte Wetterbericht der „Arkona“ und die Beschreibungen beider Schiffe können jetzt durch die Wetterberichte der „Alexandrine“ und „Marie“ (Seite 11 und 12) ergänzt werden.



In der Figur 1 sind die wichtigsten Beobachtungen aller drei Schiffe für je 24 Stunden dargestellt; sie gelten nicht für dieselbe Zeit, sondern bei der „Alexandrine“ für den Mittag vom 20. bis 21. September, für die anderen Schiffe vom 22. bis 23. September mittags. Alle drei Schiffe dampfen etwa WNW, haben zuerst südwestliche, zunehmende Winde mit fallendem Barometer, dann ein Barometerminimum; danach springt der Wind mit steigendem Barometer ziemlich schnell nach NW, um sich schliefslich in NNE festzusetzen. Diese grofsen Züge sind allen drei Schiffen gemeinsam. Die wesentlichsten Unterschiede ergeben sich aus dieser Uebersicht:

	Bar.-Minimum mm	Eintritt	Zeitunterschied	Wind, zuerst nördlich von West	Zeitunterschied	Stündliches Fortschreiten der Störung im Mittel aus beiden Zeitunterschieden
„Alexandrine“	755,0	20. 9. 94 4^h p	49^h	20. 9. 94 9^h p	44^h	3 Sm
„Arkona“	753,0	22. 9. 94 kurz vor 5^h p	9^h	22. 9. 94 5^h p	12^h	22 Sm
„Marie“	753,9	23. 9. 94 2^h a		23. 9. 94 5^h a		

Wetterbericht S. M. S. „Alexandrine", Komm. Kapt. z. S. Schmidt, vom 19. bis 23.

Datum 1894	Stunde	Schiffsort	Barometer red. auf 0° C mm	Thermometer ° C	Wind Richtung	Wind Stärke	Bewölkung	Wetter	Beme
Sept. 19	2^{h} a				Stille	0			19. 9. 1894. — 12
	4^{h} a		762,7	26,5	Stille	0	3	c	— 4^{h} 15^{m} a. W
	6^{h} a				SW	2			7^{h} 55^{m} bis 8^{h} 7
	8^{h} a		762,3	27,5	SW	2	8	c r	der Windrichtu
	10^{h} a				WSW	3			50^{m} a ging Win
	Mittag	32° 56' N-Br 153° 19,1' O-Lg	762,3	30,5	WNW	2	6	c	Wind auf WN in den letzten
	2^{h} p				WNW	3			15,3 Sm. — 7^{h}
	4^{h} p		760,6	30,5	WNW	2	3	c	— 11^{h} 10^{m} p.
	6^{h} p				WNW	1			
	8^{h} p		761,4	27,5	WzS	2	5	c	
	10^{h} p				WzS	1			
	12^{h} p		760,4	27,7	WSW	2	8	c	
Sept. 20	2^{h} a				WSW	3			20 9. — 1^{h} 50^{m} a w
	4^{h} a		758,8	27,2	SWzW	4	7	c	um 3^{h} 30^{m} a W
	6^{h} a				SWzW	2			wurde böig. —
	8^{h} a		758,7	26,6	SW	4 (6)	8	c q (r)	mittags häufiger
	10^{h} a				WSW	3 (6)			starkem Regen
	Mittag	33° 17,8' N-Br 148° 11,5' O-Lg	757,8	24,8	WSW	3 (6)	8	c q r =	Stärke 6 bis 9. den letzten 24 S
	2^{h} p				SW	7 (8)			— Während d
	4^{h} p		755,0	25,0	SW	7 (8)	10	o q (r) =	Böen mit sehr
	6^{h} p				SW	7 (9)			kurzen Unterbre
	8^{h} p		755,3	25,0	WSW	7 (8)	9	c q (r) =	15 Min., Stärke
	10^{h} p				WzN	5 (6)			auf WSW. —
	12^{h} p		755,6	25,0	NWzW	5 (6)	8	c q	Himmel auf —
									WzN. — 10^{h} 7
Sept. 21	2^{h} a				NWzN	5			21. 9. — 0^{h} 30^{m}
	4^{h} a		755,2	25,4	NW	4	7	c	— 2^{h} 45^{m} a. V
	6^{h} a				NWzN	4			5^{m} a. Wind auf
	8^{h} a		755,3	25,6	NWzN	4	8	c	Wind auf NN
	10^{h} a				NNE	5			in den letzten
	Mittag	33° 36,8' N-Br 143° 26,8' O-Lg	754,4	28,0	NNE	5	7	c	12,6 Sm. — V 9^{h} 50^{m} p hörte d
	2^{h} p				NNE	5			Böen, Stärke
	4^{h} p		753,7	26,7	NNE	5	10	o	12 Minuten.
	6^{h} p				NNE	5 (6)			
	8^{h} p		755,5	22,5	NNE	4 (6)	10	o q r	
	10^{h} p				NNE	5 (6)			
	12^{h} p		755,5	22,0	NNE	5 (6)	10	o q	
Sept. 22	2^{h} a				NNE	7			22. 9. — 2^{h} 20^{m}
	4^{h} a		756,1	23,0	NzE	6	10	o q	4^{h} 10^{m} a. Wind
	6^{h} a				NNE	6			Wind auf NE.
	8^{h} a		758,1	22,0	NNE	6	6	c	Wind allmähli
	10^{h} a				NE	5			ankerten im Ha
	Mittag	Hafen von Yokohama	758,7	26,0	NE	2	2	c	1^{h} 30^{m} p. Wind allmählich ab.
	2^{h} p				E	5			
	4^{h} p		758,6	24,5	E	5	1	c	
	6^{h} p				E	2			
	8^{h} p		759,9	23,0	E	3	6	c	
	10^{h} p				E	2			
	12^{h} p		762,5	23,0	E	2	6	c	
Sept. 23	2^{h} a				N	4			23. 9. — 0^{h} 25^{m}
	4^{h} a		764,6	17,0	N	2	4	c	drehend auf No
	6^{h} a				N	1			auf NE und fr
	8^{h} a		765,8	20,0	N	2	7	c	
	10^{h} a				NE	2			
	Mittag	Hafen von Yokohama	765,6	23,2	NE	3	8	c	
	2^{h} p				NE	3			
	4^{h} p		765,5	22,0	NE	3	7	c	
	6^{h} p				NE	2			
	8^{h} p		766,7	21,8	NE	1	7	c	
	10^{h} p				NE	2			
	12^{h} p		766,6	18,0	NE	2	8	c	

. September 1894.

rkungen

:h 10m a trat Stille ein.
Vind aus SW. — Von
m a eine Regenböe aus
ng. Stärke 4. — 9h
d auf WSW, 11h 10m a.
W. — Mittag. Strom
24 Stunden S 70° W,
35m p. Wind auf WzS.
Wind auf WSW.

urde der Wind stärker;
Vind auf SWzW und
- Während des Vor-
e Böen, vermischt mit
; Dauer 5 bis 10 Min.,
— Mittag. Strom in
tunden S 46° W, 17 Sm.
es Nachmittags starke
starkem Regen mit
chungen; Dauer 5 bis
7 bis 9. 7h 50m p. Wind
8h 10m p klarte der
8h 55m p. Wind auf
m p. Wind auf NWzW.
a. Wind auf NWzN.
Vind auf NW. — 5h
NWzN. — 8h 25m a.
E. — Mittag. Strom
24 Stunden S 56° W,
Von 4h 50m p Regen.
er Regen auf; häufigere
5 bis 8, Dauer 3 bis

a. Wind auf NzE. —
auf NNE. — 9h 15m a.
10h 30m a flaute der
ch ab. — 12h 6m p
fen von Yokohama. —
l ging auf E und flaute

a. Wind ging links
rd. — 9h 10m a. Wind
ischte auf.

rv.-Kapt. Credner, vom 19. bis 23. September 1894

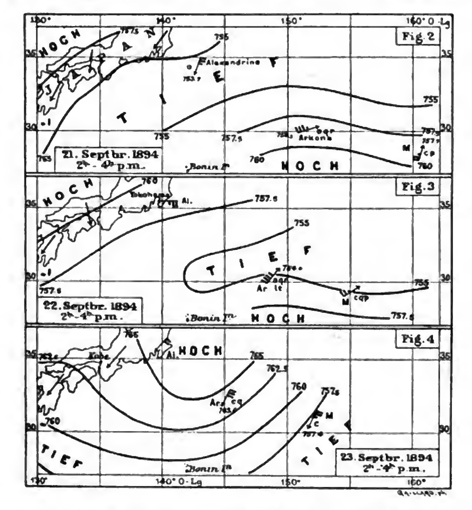
Wind ichtung	Wind Stärke	Bewölkung	Wetter	Bemerkungen
	2			19. 9. 1894. — 0h a 15m bis 8h 3 drohende Luft. Böen mit star Regenschauern aus der Windricht Stärke 3 bis 4, Dauer 1 bis 2 M — 9h a bis 3h p Windstille. — Leichte westliche Winde.
	2	4	c	
NE	2			
NE	2	2	c	
tille	0			
tille	0	3	c	
tille	0			
W	2	5	c	
V	1			
V	1	5	c	
V	1			
V	1	3	c	
V	2			20. 9. — 3h a. Der Wind ging währe des Tages langsam von West über SE auf SW. — 11h p bis 11h 20m p leichter Regenschauer.
VSW	2	4	c	
VSW	2			
VSW	2	4	c	
VSW	1			
VSW	1	4	c	
E	2			
E	2	2	c	
W	2			
W	2	3	c	
W	2			
W	2	5	c (p)	
	2			21. 9. — 6h 30m a. Wind sprang pl lich von SSW auf SSE und ging 1h p langsam auf SzW. — 2h 30 bis 3h p einzelne Regenschauer. — 8h 15m p bis 10h 15m p. Wetterleuchten im West- und Nordquadranten und einzelne leichte Regenschauer. — 10h p bis 12h p fiel Thau.
SW	2	4	c	
SW	3			
SE	3	4	c	
SE	3			
SE	4	4	c	
zW	4			
zW	5	4	c (p)	
zW	5			
zW	5	3	c	
zW	6			
zW	6	6	c w	
zW	5			22. 9. — 9h a bis 12h a. Böen mit Regen aus der Windrichtung, Stärke 5 bis 7, Dauer 1 bis 2 Min. — 2h p bis 4h p. Böen mit Regenschauern aus der Windrichtung, Stärke 5 bis 7, Dauer 1 bis 2 Min. — 8h p bis 12h p. Böen aus der Windrichtung mit Blitzen und Regen, Stärke 5 bis 7, Dauer 1 bis 2 Minuten.
zW	5	5	c	
zW	5			
zW	5	4	c q	
zW	5			
zW	5	7	c q r	
WzW	5			
WzW	5	6	c q p	
W	5			
W	5	7	c (q r l)	
W	5			
W	5	7	c (q r l)	
W	4			23. 9. — 0h a bis 6h a. Böen aus der Windrichtung mit Blitzen und Regen, Stärke 5 bis 7, Dauer 1 bis 2 Min. — 7h a bis 11h a. Böen aus der Windrichtung, Stärke 5 bis 6, Dauer 1 bis 8 Min. — 11h 30m a klarte das Wetter auf, und liefsen um 0h 30m p die Böen ganz nach.
VSW	5	10	o q r l	
VNW	6			
NW	5	5	c (q r l t)	
NE	5			
NE	5	4	c q	
E	5			
E	5	4	c	
E	5			
E	4	3	c	
EzE	4			
EzE	4	4	c	

Die einleitenden Südwest- und nachfolgenden Nordwestwinde deuten auf eine im Norden der Schiffe nach OSO gerichtete Bahn der Störung. Auffallend grofs sind die Unterschiede in ihrem Fortschreiten, zuerst nur 3, dann 22 Sm pro Stunde. Eine Erklärung hierfür liegt in dem schnellen Anstieg des Barometers, der beispielsweise bei der „Arkona" in den sieben ersten Stunden nach dem Minimum über 6 mm betrug. Ueberhaupt war die Störung bei der „Arkona" am besten entwickelt, die Windstärke in den Böen am höchsten, 10, das Barometer am tiefsten, 753,0 mm, das Umspringen des Windes nach der Stille am ausgeprägtesten. Betrachtet man nun die gleichzeitigen Erscheinungen für die Tage vom 19. bis 23. September 1894, so erhält man folgende Uebersichten:

19. September 1894. Von 27° bis 33° N-Br, 153° bis 171° O-Lg. — Leichte veränderliche Winde und Stillen herrschen auf dem ganzen Gebiet, mit schönem Wetter, nur vereinzelten Regenschauern. Der Luftdruck ist ziemlich gleichmäfsig vertheilt, er beträgt etwa 762 mm.

20. September. Von 28° bis 33° N-Br, 148° bis 166° O-Lg. — Südwestliche mäfsige Winde herrschen vor mit schönem Wetter und wenig Aenderung im Osten, Böen, sehr starkem Regen und fallendem Barometer im Westen.

21. September.[1]) Fig. 2. Eine lange, in ihrem tiefsten Theile anscheinend schmale Furche niedrigen Luftdruckes liegt nahe der Südgrenze der japanischen Strömung, weiterhin östlicher verlaufend. Die „Alexandrine", die



schon 24 Stunden früher die zu der Zeit tiefste Stelle dieser Mulde durchfahren hat — der Windwechsel von SW durch NW nach NNE deutet dies bestimmt an —, befindet sich nun an ihrem Nordabhang mit noch etwas niedrigerem Druck, als sie vorher in der Mitte der Mulde beobachtet hatte. Die „Arkona" und „Marie" befinden sich im Norden des Hochdruckgebietes, das den Passat hier begrenzt; erstere, westlicher stehend, schon mit schlechtem Wetter. Im Japanischen Meer liegt auch höherer Druck, so dafs in ganz Südjapan bis zur „Alexandrine" Nordostwinde wehen.

[1]) Die benutzten japanischen Wetterkarten gelten für 2h p des 135. Meridians; die Isobaren sind aber hier nicht für Schwere verbessert wie in den Originalkarten; die Schiffsbeobachtungen für 4h p, eine Stunde östlicher in Länge, gelten also für etwa 3h p des 135. Meridians.

22. September. Fig. 3. Mit dem von NW und Nord andrängenden höheren Druck hat sich die Furche südöstlicher verlagert, vermuthlich mit theilweiser Ausfüllung im Westen der Skizze. Die „Arkona“ steht unmittelbar vor dem Uebergang über die Mitte, hat Gewitter, starke Böen und Regen. Möglicherweise trägt die erwähnte theilweise Ausfüllung im Westen zur augenblicklichen kräftigeren Entwickelung des Tiefdruckgebietes im Osten bei. Die „Marie“ hat auch böiges Wetter, aber noch keinen andauernden Regen, nur Schauer.

23. September. Fig. 4. Ueber beide Schiffe, „Arkona“ und „Marie“, ist die Furche innerhalb 12 Stunden hinweggegangen, schnell abnehmend, denn während die „Arkona“ in den Böen Windstärke 10 hatte, beobachtete „Marie“ nur 7. In der Skizze ist nichts mehr von der Furche zu sehen. Hoher Druck, schnell von Nordjapan nach Süden vorrückend, nimmt die ganze Mitte und den Westen der Skizze ein, mit Nordostwinden bis zu 152° Länge.

Die Beobachtungen der drei Schiffe lassen sich hiernach kurz so zusammenfassen: Eine nicht sehr tiefe Luftdruckfurche, nahe der Südgrenze der japanischen Strömung verlaufend, wird durch von Norden erst langsam, dann plötzlich vordringenden hohen Druck nach Westen hin abgeschnürt und ausgefüllt, wobei für kurze Zeit im Osten eine stärkere Entwickelung eintritt, bis dieser Rest des Tiefdruckgebietes, nun auch schnell abnehmend, südöstlich zur Seite gedrängt wird.

Es bestätigt sich in diesem Falle wieder die allgemeine, auf siebenjährigen Wetterkarten beruhende Regel, dafs sich südöstlich fortschreitende Depressionen bei Japan, die in geringer Zahl zu allen Jahreszeiten auftreten, nie zu grofser Stärke und Heftigkeit entwickeln. Hierin liegt auch die Erklärung, warum durch steifen SW in derselben Gegend eingeleitete und nach NW drehende Stürme im Sommer und Herbst nie so gefährlich werden, wie ein grofser Theil der durch SE bis Ost eingeleiteten Stürme derselben Jahreszeit. E. Knipping.

Treibeis in südlichen Breiten.

Die ungewöhnlich grofse Eistrift, welche im südwestlichen Theile des Atlantischen Oceans zu Anfang April 1892 erschien, ist, nachdem sie die Route der rund Kap Horn zurückkehrenden Segelschiffe fast ununterbrochen nahezu volle zwei Jahre in gefährlicher Weise besetzt gehalten hatte, seit Ende Januar 1894 im Wesentlichen verschwunden. Die späteren Berichte über Eis in dieser Gegend sind sehr vereinzelt geblieben und rühren mit Ausnahme eines, der das Antreffen einer Eisinsel nördlich von den Falkland-Inseln auf der patagonischen Bank meldet, von Schiffen her, welche weitab von der gewöhnlichen Route nach Osten geriethen. Die gewöhnliche Route blieb eisfrei. Mehrfach sind dagegen in den letzten Monaten Eisberge bei Kap Horn gesichtet worden, wo sie, wie es scheint, mit der Strömung ostwärts trieben.

Zur Vervollständigung der in diesen Annalen fortlaufend gegebenen Uebersicht[1]) über die Treibeisverhältnisse mögen auch die später eingegangenen Berichte hier eine Stelle finden.

1893 November 20 auf 45° 36′ S-Br und 42° 25′ W-Lg. Kapt. D. Schumacher von der Bark „Sterna“ berichtet: „Gegen 12½ Uhr mittags sichteten wir etwa 2 Sm in Lee einen mäfsig grofsen Eisberg, an welchen wir bei dem herrschenden trüben Wetter bis in gefährliche Nähe hinangelaufen waren. Die Farbe des Berges war blendend weifs, doch zeigte sich an der uns zugewandten westlichen Seite, die sehr steil war, eine scharf begrenzte Fläche von um ein Geringes dunklerer Färbung. An der Leeseite wurden vier kleine Eisstücke bemerkt. Die Messung ergab für den höchsten Gipfel des Berges eine Höhe von 60 m; die Breite mochte das Zwei- bis Dreifache betragen. Luft- und Wassertemperatur zeigten während des Passirens keine wahrnehmbaren Aenderungen, indem sich die erstere unveränderlich auf 10,8°, die letztere auf 9,4° C hielt.“

---

[1]) Siehe Jahrgang 1892, S. 221 und 287; 1893, S. 41, 154, 264, 301 und 427 und 1894, S. 131.

Dezember 31 auf 44° 4′ N-Br und 38° 48′ W-Lg um 9^h a fünf grofse und drei kleine Eisberge, die beiden gröfsten reichlich 100 m hoch und vielleicht dreimal so lang, der nächste Berg ½, der entfernteste 6 Sm ab. Schiff „C. H. Wätjen“, von San Francisco nach Cork.

1894 Januar 16 auf 53° 22′ S-Br und 47° 43′ W-Lg um $2^1/_2{}^h$ a ein 60 m hoher und 1 Sm langer Eisberg; derselbe verschwand um $4^h 30^m$ a in mw SWzW aus Sicht. Bark „Montrosa“, von Melbourne nach London.

Januar 16 bis 22. Das Schiff „Fulwood“, von San Francisco in Queenstown angekommen, passirte am 16. Januar auf 45° S-Br und 43° W-Lg einen Eisberg von 90 m Höhe und 3 Sm Länge, am 17. einen von 1 Sm Länge und 120 m Höhe, am 18. einen Berg ½ Sm lang und 60 m hoch, am 19. einen in weiter Ferne, am 21. auf 43° 52′ S-Br und 33° 27′ W-Lg vier grofse und am 22. Januar auf 40° 20′ S-Br und 36° 10′ W-Lg noch zwei grofse und mehrere kleine Eisberge.

Januar 17. Das von Junin in Hamburg angekommene Schiff „Scotish Dales“, Blackmore, passirte am 17. Januar auf 42° 40′ S-Br und 35° 30′ W-Lg zehn Eisberge, von denen der gröfste in der Richtung SW—NO etwa 7 Sm lang war. An den vorhergehenden drei Tagen war das Wetter sehr diesig und unsichtig gewesen, und vermuthet Kapt. Blackmore, dafs er in dieser Zeit auch schon Eis passirt habe. (Siehe den vorhergehenden Bericht.)

Februar 15. Zehn Seemeilen südlich von Diego Ramirez ein sehr grofser Eisberg.

Mai 21 auf 56° 24′ S-Br und 66° 20′ W-Lg um 3^h a ein hoher Eisberg, bis Mittag noch mehrere Eisberge gesichtet. Bark „Potrimpos“, von Hamburg nach Iquique.

Juni 3 auf 45° 45′ S-Br und 60° 45′ W-Lg, ungefähr 330 Sm nördlich der Falkland-Inseln, eine etwa 10 Sm lange Eisinsel, dem Anscheine nach auf dem Grunde festsitzend. Bericht des britischen Schiffes „Garnet“.

Juni 10. Kapt. Brandtner vom Schiffe „Helicon“ berichtet: „Am 10. Juni um $4^1/_2{}^h$ p, auf 49° 36′ S-Br und 42° 26′ W-Lg passirten wir einen grofsen Eisberg von der Gröfse und Gestalt wie die Insel Helgoland. Derselbe erschien ganz dunkel und ohne Glanz und sah wie Land aus. Die Luft war zur Zeit gut sichtig, doch war von oben nichts weiter zu sehen.“

August 21 auf 57° 11′ S-Br und 68° 44′ W-Lg ein hoher, zackiger Eisberg (unweit Diego Ramirez). Bark „Antigone“, von Rotterdam nach Valparaiso.

September 15 um 2^h a auf 58° 10′ S Br und 65° 48′ W-Lg ein ziemlich grofser Eisberg. Schiff „Nereide“, von Dünkirchen nach Taltal.

Oktober 7 um 11^h p auf 57° 27′ S-Br und 75° 8′ W-Lg ein Eisberg. Derselbe blieb 45 Minuten in Sicht. Da es heller Mondschein war, konnte eine Täuschung nicht stattfinden. Schiff „Palmyra“, von Hamburg nach Valparaiso. Kapt. Schlüter bemerkt, dafs er auf allen seinen Reisen rund Kap Horn in dieser Gegend noch nie Eis angetroffen habe.

Oktober 10 auf 57° 49′ S-Br und 73° 34′ W-Lg um 1^h p ein grofser Eisberg im Südwesten. Derselbe sah anfangs wie eine grofse hohe Insel aus. Passirten denselben auf Westkurs schnell. Schiff „Lika“, Kapt. B. Müller.

November 10. Die englische Bark „Zeta“, von Newport nach Valparaiso bestimmt, passirte am 10. November ungefähr 170 Sm südwestlich von Diego Ramirez zwei grofse Eisberge.

November 18 auf 59° 3′ S-Br und 70° 2′ W-Lg. Schiff „Senator Versmann“, Kapt. C. Friederichsen, von Cardiff nach Santa Rosalia: Nachts stürmisch aus West und hohe See. Um 2^h a passirten einen 85 m hohen und 250 m langen Eisberg in Lee, 1 Sm entfernt. Morgens Wind und See abnehmend, gegen 6^h Wetter aufklarend; mehrere grofse Eisberge in Sicht. Mittags passirten zwei gewaltige Berge und verschiedene Eisschollen in geringer Entfernung. Nachmittags noch mehrere Eisberge in Sicht.

Dezember 20 auf 58° 25′ S-Br und 67° 11′ W-Lg mehrere sehr hohe Eisberge im Südosten. Bark „Pirat“, von Hamburg nach Iquique.

Anmerkung. Vorausgesetzt, dafs es sich in diesem und den Berichten vom 7. Oktober, 10. Oktober und 10. November um dieselbe Eistrift handelt, was ziemlich wahrscheinlich ist, so hat diese sich während der 74 Tage vom 7. Oktober bis zum 20. Dezember in der Richtung S 77° O um 260 Sm, also mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 3,5 Sm täglich, fortbewegt.

Dezember 27 auf 55° 48′ S-Br und 60° 22′ W-Lg ein Eisberg. Dampfer „Gothic“.

1895 Januar 29. Die Bark „Iron Duke“, Kapt. H. Hashagen, passirte auf der Reise von Melbourne nach London am 29. Januar auf 46° 11′ S-Br und 31° 20′ W-Lg drei Eisberge, deren muthmafsliche Höhen 45, 90 und 120 m betrugen.

August 19 auf 58° 40′ S-Br und 62° 47′ W-Lg. Das Schiff „Moresby“ passirte durch ein grofses Eisfeld, das sich ost—westwärts etwa 40 Sm und süd—nordwärts soweit das Auge reichte ausdehnte. Am folgenden Tage wurden in derselben Breite kleinere Eisfelder, die sich bis 55° W-Lg erstreckten, passirt.

Oktober 15 und 16. Ein in Callao angekommenes Schiff hat am 15. Oktober auf 57° 57′ S-Br und 73° 53′ W-Lg mehrere Eisberge verschiedener Gröfse passirt, sowie am 16. Oktober auf 58° 55′ S-Br und 77° 49′ W-Lg wieder zwei grofse Eisberge, von denen der eine viereckig und oben platt war, während der andere zwei Spitzen hatte. Ferner wurden noch drei grofse und einige kleine Eisberge passirt, welche in einer von SW nach NO gerichteten Kette trieben.

Die zweite, ebenfalls sehr grofse Eistrift, über welche in der letzten Uebersicht im vorigen Jahrgang dieser Annalen berichtet worden ist, erschien im September 1893 auf der Route nach Australien und Ostasien zuerst westlich von der Länge des Kap der Guten Hoffnung und verschob sich dann allmählich etwas östlicher. Dieselbe erhielt sich, ihre östliche Verschiebung in den Indischen Ocean hinein fortsetzend, während gleichzeitig einige weitere Eisberge westlich von der Kaplänge erschienen, bis Anfang Mai 1894. Von dieser Zeit bis zum November blieb die Route eisfrei. Alsdann drang eine neue Eistrift südlich vom Kap der Guten Hoffnung bis in ziemlich niedrige Breiten vor und hielt, allmählich östlicher sich verschiebend, die Route bis in den Juni 1895 besetzt. Nach den letzten Berichten befand sich im Juni und Juli d. J. eine zweite grofse Trift zwischen 43° und 53° O-Lg.

Ende Dezember 1894 wurde in der Nähe der Kerguelen-Insel, einer Stelle, wo sonst sehr selten Eis angetroffen wird, ein grofser Berg und ein Eisfeld gesichtet.

Die nach den früher veröffentlichten eingelaufenen Einzelberichte sind die folgenden:

1893 September 26 auf 40° 13′ S-Br und 3° 41′ W-Lg „erblickten um 1^h 45^m p einen Eisberg in NO, um 2^h 30^m p einen zweiten in SO und einen dritten in SSW. Den zweiten Berg passirten wir in 4 Sm Entfernung. Die Höhe desselben betrug nach Schätzung 100 m. Die Eisberge hatten eine Länge von 500 bis 1000 m und waren sämmtlich in der Oberfläche nicht eben, sondern abgedacht.

September 27 auf 41° 2′ S-Br und 0° 14′ W-Lg passirten noch einen Eisberg auf 4 Sm Entfernung.“ Bericht der Bark „Carl“, Kapt. E. E. Behrens, von Cardiff nach Capstadt.

Oktober 4 auf 42° 58′ S-Br und 2° 37′ W-Lg „erblickten um 4^h p einen grofsen Eisberg, mehr wie 150 m hoch, um 5^h p zwei eben solche, gleich darauf 40 kleinere von 4 bis 18 m Höhe und viel kleines Scholleneis. Mufsten öfters unsern Kurs ändern, um frei zu kommen. Obgleich die Kimm etwas diesig, war es doch gut sichtig. Mafsen jede halbe Stunde die Wassertemperatur, fanden letztere indessen auch in unmittelbarer Nähe des Eises — ¼ bis ½ Sm entfernt davon — nur um 0,3° C erniedrigt. Von 10^h bis 11^h p zwei grofse Eisberge in Lee. Wind N 4—5, schönes sichtiges Wetter; das Eis, auch das kleine, ist schon frühzeitig zu erkennen.“

Oktober 5, mittags, auf 43° 6′ S-Br und 1° 28′ O-Lg. „Während der ersten Wache kein Eis. Um 5^h a zwei grofse Berge, bis zu 90 m hoch; um 7^h a drei grofse Berge, von denen der eine schon mehr eine Insel vorstellte, indem er 180 m hoch und 4 Sm lang war; viel kleines Eis. Um 9^h a zwei Berge von 90 m Höhe in Lee. Klare Luft, etwas diesige Kimm, Wind N 5. Um 11^h a wieder viele hohe Eisberge in der Nähe. Das Eis treibt recht in unserem Kurse; das meiste kommt eben in Lee voraus in Sicht. Nachmittags und abends passirten noch neun hohe und lange Berge und viel kleines Eis. Machten für die Nacht kleine Segel.“

Oktober 6, mittags, auf 43° 26′ S-Br und 7° 15′ O-Lg. „Morgens und vormittags passirten neun grofse Berge, deren Höhe bis zu 150 m betrug; mehrere

kleinere und viel Scholleneis. Seetang, nachmittags 24 grofse Berge in Sicht; viel Scholleneis, darunter grofse Stücke ohne Schnee und von dunkelgrüner Farbe, die zwischen Wind und Wasser treiben und schon bei Tage schlecht zu sehen, bei Nacht aber sehr gefährlich sind. Gegen 5ʰ p minderten die Fahrt, hatten beständig Eis in allen Richtungen, das meiste in Ost durch SO bis Süd. Um 8ʰ p drehten bei; unsichtige Luft mit Regen, nachts zeitweise grofse Berge in Sicht. Wind N 6."

Oktober 7, mittags, auf 43° 10′ S-Br und 9° 25′ O-Lg. „Bei Tagesanbruch acht grofse Eisberge in nächster Nähe; wohin man blickt, sieht man Eis, in Ost, SO und Süd ist es gedrängt voll von hohen Bergen und kleineren Eisstücken. Wind südlich, leicht; steuerten einen nördlicheren Kurs. Nachmittags Wind südöstlich, fortwährend hohe und niedrigere Eisberge in grofser Anzahl in Sicht. Unsichtiges Wetter; abends machten kleine Segel."

Oktober 8, mittags, auf 42° 12′ S-Br und 9° 41′ O-Lg. „Nachts passirten viel kleines Eis; bei Tagesanbruch hatten zehn grofse Berge und viel kleines Eis in Sicht. Trübes Wetter, gegen 8ʰ a in der Kimm etwas aufhellend. Vormittags weniger Treibeis, mittags noch eine grofse Eisinsel in der Nähe, später sahen wir kein Eis mehr."

Kapt. J. Zimdars von der Bark „Aurora", von dem vorstehender Bericht kommt, bemerkt noch: „So lange wie ich zur See fahre, habe ich noch nicht so viel Eis gesehen wie dieses Mal. Ich wufste öfters nicht, wohin ich halten sollte, um freies Wasser zu bekommen. Es ist doch eine Strecke von über 500 Sm, auf der wir beständig zwischen Eisbergen und Scholleneis waren. Nach Zählung der Steuerleute sollen wir 210 grofse Berge von 90 bis 180 m Höhe passirt haben, aufser den kleineren Bergen und dem Scholleneis. Wir hatten beständig Ausguck im Topp. Vögel wurden während der Zeit, dafs wir im Eise waren, nur sehr wenige gesehen."

Nach dem meteorologischen Journal sank die Wassertemperatur, während „Aurora" die Eistrift durchsegelte, von 9,6° am 3. Oktober auf 42,8° S-Br und 6,5° W-Lg mit einigen Schwankungen allmählich bis auf 5,5° am 7. Oktober in 43,3° S-Br und 9,2° O-Lg, um dann gegen das Ostende der Trift hin, bis zum 8. auf 42° S-Br und 9,7° O-Lg wieder bis auf 8,5° C zu steigen.

Oktober 19 auf 39° 50′ S-Br und 3° 40′ O-Lg. „Um 6ʰ a sichteten einen Eisberg recht voraus, passirten denselben um 8ʰ a in ½ Sm Abstand. Der Berg hatte eine Höhe von ungefähr 50 m und war an der einen Seite ganz mit Schmutz bedeckt. In Lee desselben trieben vier grofse Eisklumpen, die ungefähr 2 m aus dem Wasser ragten. Von oben sahen wir, ungefähr 20 Sm entfernt, noch vier grofse Berge, zwei im Norden und zwei im Süden von uns. Die Temperatur des Wassers war in der Nähe des Eises 10,1° (acht Stunden vorher und nachher 10,5°)."

Oktober 20 auf 40° 41′ S-Br und 7° 36′ O-Lg. „Um 9ʰ a sahen SSW von uns und ungefähr 15 Sm entfernt einen grofsen Eisberg. Wasserwärme 10,2°."

Oktober 21. „Während der Nacht holte der Wind allmählich von NW nach NNE. Um 6ʰ a auf 41° 5′ S-Br und 9° 17′ O-Lg passirten fünf grofse und zwei kleine Eisberge in 2 Sm Abstand, sechs Berge im Norden und einen im Süden von uns. Einige sahen ganz schwarz aus, als wenn sie mit Erde bedeckt wären. Temperatur des Wassers 9,0°. Um 4ʰ p auf 41° 15′ S-Br und 10° 57′ O-Lg fünf grofse Eisberge 5 Sm südwestlich von uns. Wasserwärme 10,2°. Um 6ʰ p sahen aus dem Mast südlich von uns eine grofse Anzahl Berge; passirten bis 10ʰ p auf 41° 14′ S-Br und 12° 3′ O-Lg noch mehrere grofse Eisberge in unmittelbarer Nähe. Da wir schon auf dieser Breite so viel Eis antreffen, halte ich es nicht für rathsam, südlicher zu gehen, und lasse deshalb einen rw. Ostkurs steuern." Später wurde kein Eis mehr gesehen. Schiff „Carl", Kapt. J. B. Hashagen, von New York nach Yokohama.

Dezember 5 auf 43° 40′ S-Br und 13° 0′ O-Lg ein Eisberg mit zwei Spitzen, Höhe nach Schätzung etwa 60 m.

Dezember 6 um 7ʰ a und um 8ʰ a je ein grofser Eisberg mit unregelmäfsiger, nicht tafelförmiger Oberfläche, Höhe nach Schätzung über 45 m. Ferner um 9ʰ a ein im Umfange noch gröfserer Berg. Mittagsposition 44° 34′ S-Br und 18° 17′ O-Lg. Kurs rw. Ost, Fahrt 9 Knoten. Um 9ʰ p und um 10ʰ p wieder je ein

grofser Eisberg. Wind NW bis WSW, stürmisch mit Hagelböen. Bark „Visurgis“, Kapt. Bohlmann.

Dezember 16 auf 40° 46′ S-Br und 15° 51′ O-Lg ein Eisberg von ungefähr 8 bis 9 m Höhe und 90 m Länge. Wasserwärme 13,2°. Schiff „Drehna“, Kapt. Haesloop, von Hamburg nach Rangun.

Dezember 27 auf 44° 15′ S-Br und 17° 48′ O-Lg. „Um $8^h 30^m$ a passirten einen Eisberg, 50 m hoch und 100 bis 120 m lang. Als derselbe WSW 6 Sm peilte, war das Wasser am kältesten, 6,4°, dann stieg die Temperatur wieder. Wind NW 5, trübe Luft.“

Dezember 28 auf 44° 17′ S-Br und 23° 45′ O-Lg. „Um $9^h 30^m$ a ein Eisberg im Norden, 4 Sm entfernt, 60 m hoch und 120 bis 150 m lang. Während der Eisberg von gestern schneeweifs und glasig aussah, war dieser an vielen Stellen schmutzig grau und nur an der Basis hell und glitzernd. Aufsergewöhnlich wenige Seevögel.“ Schiff „Rigel“, Kapt. A. Leopold, von Geestemünde nach Rangun.

Kapt. Leopold liefs, während er in den höheren südlichen Breiten nach Osten segelte, sehr oft, wenigstens jede Stunde die Temperatur des Oberflächenwassers messen. Die im Journal aufgeführten, augenscheinlich sehr zuverlässigen Angaben darüber lassen nun sehr deutlich den Einflufs der Eisnähe erkennen. So betrug die Wasserwärme am 27. Dezember um 6^h a noch 8,7°, um 7^h a 8,5°, um 8^h a 8,1° und sank dann um $8^h 30^m$ a in der Nähe des Eises auf 6,4° C. Bis Mittag war sie wieder auf 7,9° gestiegen und blieb in der Zunahme, bis sie um 10^h p 11,4° erreicht hatte. Am 28. Dezember wurde um 7^h a noch 10,5° beobachtet, um 8^h a war das Thermometer aber schon auf 7,1° gefallen und hielt sich nun auf diesem niedrigen Stande, bis um $9^h 30^m$ a der zweite Eisberg passirt war. Dann ging abermals eine Zunahme der Wassertemperatur bis 9,6° C um 3^h p vor sich. Die Fahrt des Schiffes war 10 bis 13 Knoten.

1894 Februar 10 und 14. Kapt. Christians von der Bark „Anna“ schreibt: „Auf der Reise von Barry nach Port Pirie, woselbst die „Anna“ am 17. März nach 90tägiger Reise ankam, passirten wir am 10. Februar auf 43° 24′ S-Br und 10° 20′ O-Lg einen Eisberg, der ungefähr 30 m über dem Wasser hoch, 1 Sm lang und ½ Sm breit war. Unter Wasser schien derselbe sich aber noch viel weiter zu erstrecken, da die See schon auf eine halbe Seemeile Entfernung vom Berge furchtbar brandete.[1]) Wir passirten denselben in einem Abstande von etwa 3 Sm und mafsen hier die Temperatur des Meerwassers zu 10° C. In der Figur hatte die Eismasse grofse Aehnlichkeit mit der Insel Helgoland.

Am 14. Februar um 5^h p auf 43° 37′ S Br und 28° 51′ O-Lg sichteten wir noch weitere zwei Eisberge. Dieselben trieben Nord und Süd voneinander, in etwa 15 Sm Entfernung. Der südliche war nach meiner Schätzung 80 m hoch, 3 Sm lang und 1 Sm breit. Wir passirten denselben an der Nordseite auf 3 Sm Abstand und hatten hier wieder eine Wassertemperatur von 10° C. Der nördliche war an Umfang bedeutend gröfser. Er sah aus wie zwei Berge, von der Marsraa konnte man aber erkennen, dafs die beiden Erhebungen eine Insel bildeten. Auf dem nördlichen Theile stand eine Pyramide von ungefähr 100 m Höhe. Das Ganze gewährte einen prächtigen Anblick. Ohne weiter Eis anzutreffen, gelangten wir dann an unseren Bestimmungsplatz.“

Februar 15 auf 43° 15′ S-Br und 24° 27′ O-Lg sichteten um 9^h a einen Eisberg von 76 m Höhe und 260 m Länge. In Lee desselben trieben vier Eisschollen, von denen eine 6 m hoch und 80 m lang und 3 Sm von dem grofsen Berge entfernt war. Die Oberfläche des Berges erschien weifs. Wassertemperatur 3 Sm vom Eise 10,2°, eine Stunde vorher 11,3°, drei Stunden nachher 12,8° C.

Februar 16 auf 43° 44′ S-Br und 31° 16′ O-Lg. Passirten um 5^h p vier Eisschollen, davon eine auf etwa 200 m Entfernung. Schätzten die Höhe derselben über Wasser auf 3 m und die Länge auf 80 m. Schiff „Robert Rickmers“, Kapt. H. Bandelin, von Barry nach Singapore.

---

[1]) Auch unter den früher veröffentlichten finden sich einzelne Berichte, worin bemerkt wird, dafs der hohe Eisberg von weit ausgedehnten, eben über oder unter dem Wasser liegenden Eisriffen umgeben gewesen sei. Siehe die Berichte im Jahrgang 1893, S. 155 und 157 von „Neptun“ und Jahrgang 1894, S. 133 von „Urania“.

Februar 23 auf 43° 54′ S-Br und 26° 19′ O-Lg ein Eisberg von Würfelform, nach der Südseite abflachend, etwa 45 m hoch und ½ Sm im Umfange. Abstand 8 Sm im Süden. Auf 43° 55′ S-Br und 26° 29′ O-Lg ein zweiter Berg, 18 m hoch und 2 Kabel lang, ebenfalls im Süden. Auf 43° 45′ S-Br und 28° 32′ O-Lg ein dritter, dachförmig, ungefähr 2 Kabel lang.

Februar 24 auf 43° 29′ S-Br und 31° 28′ O-Lg ein hoher Eisberg. Schiff „Siam“, Kapt. A. Garlichs, von Cardiff nach Singapore.

Februar 23 auf 42° 58′ S-Br und 26° 49′ O-Lg zwei Eisberge in NNO, ungefähr 5 Sm entfernt, 150 m und 50 m hoch. Wasserwärme 14,0°.

Februar 25 auf 43° 20′ S-Br und 34° 26 O-Lg zwei Eisstücke von 1 m Höhe und 10 qm Fläche in unmittelbarer Nähe. Wasserwärme 12,1°. Schiff „Katharine“, Kapt. E. Wurthmann, von Hamburg nach Calcutta.

Februar 26 bis März 2. Kapt. Reumann von der Bark „Primus“ berichtet von seiner Reise nach Port Pirie: „Am 26. Februar auf 47° 10′ S-Br und 29° 30′ O-Lg erblickten wir um 2½ʰ p in NO, etwa 2 Sm entfernt, 2 Eisberge von 20 bis 30 m Höhe und 300 bis 400 m Länge. Um 5ʰ p kamen noch drei weitere Berge von ähnlicher Gröfse in Sicht, und so hatten wir bis zum 2. März fast auf jeder Wache Eisberge und Eisstücke in der Nähe. Das letzte Eis wurde in 47° 30′ S-Br und 48° 52′ O-Lg gesehen, wir hatten also nahezu 800 Sm in demselben gesegelt. Im Ganzen haben wir auf obiger Distanz 50 Eisberge gesehen, und es läfst sich wohl annehmen, dafs bei dem unsichtigen Wetter und während der Nacht bedeutend mehr passirt worden sind. Bei Tage und sichtiger Luft ist es nicht schlimm, aber bei Nacht und namentlich bei Nebel können diese Eismassen sehr gefährlich werden. Von den vielen Vögeln, die sich bei den Eisbergen aufhalten sollen, von dem Aufleuchten der letzteren bei Nebel und von den vielen anderen Warnungszeichen habe ich bei Annäherung an das Eis nichts bemerkt, auch zeigte weder die Temperatur des Wassers noch die der Luft eine nennenswerthe Abnahme.

Wenngleich wir hier auch eine Menge Eis und zum Theil recht grofse Berge gesehen haben, so schien es mir doch, als wenn dasselbe bei Weitem nicht so fest und solide wäre wie dasjenige, welches ich im August 1892 auf der Route von Kap Horn gesehen. Da gab es Eisberge und Inseln, die man an Höhe und Umfang mit den Inseln Helgoland und Wight vergleichen konnte, und sie bestanden aus richtigem blauen Kerneis, während dieses hier schon morsch und weich zu sein schien. Hier waren die Berge ganz weifs, in Streifen ausgehöhlt, wohl von Sonne und Regen, und hatten zum Theil ganz merkwürdige Formen.“

Februar 28 und März 1 auf 44° S-Br und zwischen 26° 50′ und 28° 37′ O-Lg sieben Eisberge, der zuerst gesehene 45 m hoch. Bark „Andrée Rickmers“, Kapt. H. Ahlers, von Cardiff nach Makassar.

März 7 auf 44° 6′ S-Br und 31° 31′ O-Lg ein Eisberg und einige kleinere Eisstücke. Dampfer „Chemnitz“, Kapt. Hellerich, von Antwerpen nach Port Adelaide.

März 22 auf 44° 14′ S-Br und 8° 13′ O-Lg ein Eisberg, etwa 24 m hoch und 90 m lang.

März 23 auf 44° 14′ S-Br und 10° 57′ O-Lg ein Berg von 18 m Höhe und 60 m Länge; auf 44° 14′ S-Br und 11° 28′ O-Lg noch ein grofser Eisberg.

April 1 auf 44° 57′ S-Br und 48° 19′ O-Lg zwei grofse Eisberge in der Nähe des Schiffes. Sehr starker Nebel, Wassertemperatur 6,4°, in 20 Sm Entfernung vom Eise 8,2° und 9,2°. Schiff „Fanny“, Kapt. J. Bornholdt, von Rio de Janeiro nach New Castle N. S. W.

März 27 auf 44° 6′ S-Br und 15° 20′ O-Lg. „Um 10ʰ p passirten wir einen grofsen Eisberg. Als derselbe voraus in Sicht kam, sah er aus wie ein gröfseres Schiff unter Segel. Auf dem Berge erhoben sich zwei Pyramiden, etwa 150 m voneinander entfernt und jede etwa 90 m hoch. Wir konnten den Berg, obschon wir mit neun Knoten Fahrt liefen, noch eine volle Stunde sehen, nachdem er passirt war. Derselbe blinkte hell im Mondenschein.“ Bericht des Kapt. F. Warneke von der Viermastbark „Christine“, von Philadelphia nach Hiogo.

April 6 auf 44° 16′ S-Br und 16° 6′ O-Lg ein grofser Eisberg in nächster Nähe des Schiffes, mehrere abgelöste Stücke trieben umher. Wassertemperatur 9,0°, in Lee vom Berge 8,7° C.

April 13 auf 43° 20′ S-Br und 38° 40′ O-Lg ein grofser, etwa 45 m hoher Eisberg.

April 15 auf 44° 30′ S-Br und 50° 49′ O-Lg ein kolossaler Eisberg in Sicht; auf 44° 38′ S-Br und 53° 39′ O-Lg ein zweiter grofser Berg, in Form und Gröfse wohl mit Helgoland zu vergleichen. Bark „Thalia“, Kapt. R. Lorentzen, von Hamburg nach Port Pirie.

April 9 auf 45° 18′ S-Br und 52° 55′ O-Lg ein 45 m hoher und 110 m langer Eisberg. Dampfer „Solingen“, von Antwerpen nach Adelaide.

April 18 auf 43° 18′ S-Br und 38° 48′ O-Lg. „Die Nacht hindurch dick von Nebel und Staubregen. Als es um $11^h 30^m$ p etwas aufklarte, sahen wir in SzO einen hellen grünlichen Schein, welcher sich beim Näherkommen als ein Eisberg erwies. Wir passirten denselben um 12^h p in 1 bis $1\frac{1}{2}$ Sm Abstand. Ich schätzte seine Länge auf ungefähr 100 m, und mag die Höhe wohl etwa der halben Länge entsprochen haben.“ Kapt. M. Petersen von der Bark „Pionier“.

Anfang Mai traf das Schiff „Duntrune“ zwischen Marion- und Crozet-Inseln in 45° bis 46° S-Br acht grofse Eisberge.

November 7 auf 43° 46 S-Br und 9° 13′ O-Lg vier aufsergewöhnlich grofse Eisberge, der nächste 6 Sm südlich vom Schiffe, über 250 m hoch und 450 bis 480 m lang, zwei andere etwa 6 Sm südöstlich von dem ersteren und der vierte noch etwas östlicher. Unter dem 9. November auf 44° 27′ S-Br und 19° 9′ O-Lg bemerkt Kapt. Leopold vom Schiffe „Rigel“ des weiteren: „Luft dick von Nebel und Regen. Von 10^h bis 11^h a mufs Eis nördlich von uns ziemlich nahebei gewesen sein, da die Temperatur der Luft plötzlich von 6,0° auf 3,8° C fiel und erst nach 11^h a langsam wieder zu steigen anfing.“

Dezember 27 passirte der Dampfer „Essen“, Kapt. J. Bruhn, auf der Reise von Port Elisabeth nach Adelaide in 50° 38′ S-Br und 70° 46′ O-Lg einen sehr grofsen, etwa 90 m hohen und 300 m langen Eisberg und ein kleines Eisfeld.

Dezember 29 auf 44° 55′ S-Br und 31° 47′ O-Lg ein kleiner flacher Eisberg; auf 44° 57′ S-Br und 32° 35′ O-Lg ein zweiter kleiner Berg.

Dezember 30 um $1^h 30^m$ a auf 44° 55′ S-Br und 33° 56′ O-Lg ein Eisberg, etwa 2 Sm entfernt. Um $2^h 30^m$ a auf 44° 55′ S-Br und 34° 7′ O-Lg eine Gruppe von 10 bis 12 und um 4^h a auf 44° 55′ S-Br und 34° 23′ O-Lg eine solche von fünf Bergen verschiedener Gröfse. Um 9^h a auf 44° 55′ S-Br und 35° 24′ O-Lg ein kleiner, und um Mittag auf 44° 55′ S-Br und 36° 1′ O-Lg ein ziemlich grofser Eisberg.

1895 Januar 2 auf 45° 13′ S-Br und 48° 43′ O-Lg ein gröfserer Eisberg.

Bark „Charlotte“, Kapt. G. Bohndorf, von Rio de Janeiro nach Otago N. S.

1895 Januar 14 auf 44° 18′ S-Br und 20° 28′ O-Lg ein Eisberg von etwa 80 m Höhe, südlich vom Schiffe in 6 bis 8 Sm Abstand. Leichte Nordwestbriese, schönes Wetter.

Januar 17 auf 44° 36′ S-Br und 29° 18′ O-Lg sahen gegen $3\frac{1}{2}^h$ p einen Eisberg von 15 m Höhe und ein kleines Eisstück in unmittelbarer Nähe des Schiffes. Anhaltender Nebel und Staubregen, verminderten Segel.

Januar 18 auf 44° 18′ S-Br und 34° 30′ O-Lg. Wind durch West nach SW holend und Luft etwas aufklarend; sahen einen grofsen Eisberg von 100 m Höhe und mehrere kleine in nächster Nähe des Schiffes.

Bericht des Kapt. H. Morisse von der Bark „Amazone“, von Liverpool nach Sydney.

Februar 8 auf 42° 10′ S-Br und 10° 45′ O-Lg zwei grofse Eisberge 4 Sm entfernt. Wassertemperatur 45 Sm West vom Eise 11,2°, bei demselben 9,3°, 40 Sm Ost davon 11,3°, steigend bis 14,9°.

Februar 11 auf 44° 21′ S-Br und 23° 47′ O-Lg zwischen 5^h und 6^h a passirten zwei Eisberge von etwa 90 und 60 m Höhe, den kleinsten in nur einer Schiffslänge Entfernung. Die Wasserwärme blieb 10°, also gegen die vorhergehenden Beobachtungen unverändert. Gegen Mittag auf 44° 30′ S-Br und 24° 51′ O-Lg passirten noch einen etwa 30 m hohen und 1 Sm langen Eisberg.

Februar 12 auf 44° 55′ S-Br und 28° 25′ O-Lg um 4^h a sichteten drei Eisberge; vormittags bis auf 29° 56′ O-Lg Eisberge rund um das Schiff herum.

Schiff „Orient“, Kapt. W. Keppler, von Hamburg nach Port Adelaide.

Februar 8 in 42° 20′ S-Br und 10° 45′ O-Lg, Februar 11 in 43° 50′ S-Br und 24° 57′ O-Lg und Februar 12 in 43° 56′ S-Br und 31° 12′ O-Lg je ein grofser Eisberg.

Viermastbark „Robert Rickmers“, Kapt. H. Bandelin, von Barry nach Singapore.

Von Ende Februar des laufenden Jahres liegt der folgende interessante Bericht des Kapt. J. Gahde vom Schiffe „Arethusa“ vor, den derselbe, einem Wunsche der Direktion der Seewarte nachkommend, sogleich nach Beendigung seiner Ausreise von Rangun einschickte.

„Am 21. Februar 1895 um 10^h a sichteten wir in rw NOzO einen Eisberg vom Aussehen einer kleinen weifsen Wolke und schon ziemlich hoch über der Kimm. Wir steuerten bei schwacher nordwestlicher Briese auf denselben zu und passirten ihn, nachdem wir 24 Sm zurückgelegt hatten, gegen 5^h p in 44° 17′ S-Br und 22° 32′ O-Lg an der Südseite in einem aus doppelter Peilung und gesegelter Distanz berechneten Abstand von 1500 m. Gemessene Höhenwinkel ergaben als Höhe des Berges 193 m, nach Schätzung betrug sie eher mehr als weniger; die Länge in der Wasserlinie war in jeder Richtung 600 bis 700 m. Der kolossale Berg machte den Eindruck einer grofsen massigen Felseninsel, gegen welche das Schiff wie ein Boot erschien. Seine Aufsenseite war ohne jeden schmutzigen Flecken, vielmehr von der Spitze bis zur Sohle ganz schneeweifs, mit spiegelglatten Böschungen und abgebröckelten Wänden, die wie mit Glatteis überzogener Schnee aussahen, ohne Schluchten und rinnenförmige Vertiefungen. An der nach Süden liegenden Seite fiel die Wand von der halben Höhe des Berges bis ins Wasser fast senkrecht ab, und hier hatte das Eis stellenweise eine blaue, blanke Farbe. In dem Augenblick als wir passirten, löste sich von dieser Wand ein hausgrofses Stück mit donnerähnlichem Getöse ab und fiel ins Wasser. Die Bruchstücke trieben anscheinend südwärts nach Lee; eine Art Kielwasser des ganzen Berges, das nach SW gerichtet war, liefs aber darauf schliefsen, dafs derselbe durch eine ziemlich starke Strömung mit einem Knoten Geschwindigkeit nach NO gesetzt wurde.[1]) Im Umkreise von 2 bis 3 Sm nach Osten und nach Westen hin trieben etwa ein Dutzend kleinerer und gröfserer Eisblöcke, augenscheinlich abgelöste Theile des grofsen Berges. Von einer ebenen Oberfläche war an dem letzteren wenig vorhanden, der obere Umrifs zeigte sich vielmehr als ein zackiger Grat, hier und da mit zerstreuten kleinen Eisklippen besetzt. An der der Westdünung ausgesetzten Seite schlug die See etwa 6 m hoch hinauf, bei dem ruhigen Wasser aber ohne besondere Brandung; an der Leeseite lief die See an der schrägen Böschung auf und nieder, wie an der Leeseite eines Hafendammes. Von einer durch die Dünung verursachten Bewegung der Masse war nichts zu bemerken. Die Böschungen waren nirgends so flach, dafs sie hätten erstiegen werden können. An der schroffen Südseite, wo senkrechte Spalten im Eise die Auflösung der Masse andeuteten, war eine kleine Bucht entstanden. Die Wassertemperatur wurde bei der Annäherung häufig gemessen, hielt sich aber bis in die nächste Nähe beständig zwischen 9,9° und 10,2° C; die letzte Temperatur fanden wir sonderbarerweise dann, als der Berg am nächsten war.

Zwei Meilen ostwärts von diesem Berge passirten wir um 5^h 20^m p in einer Schiffslänge Entfernung einen kleinen von etwa 18 m Höhe, der früher wohl einen Theil des ersteren gebildet hatte. Dieser kleine Berg zeigte in seinem blauen, klaren, vom Wasser ausgewaschenen Eise mehrere scharf begrenzte dunkle Streifen und Flecken, welch letztere sich aus einiger Entfernung täuschend ähnlich wie sich bewegende Menschen ausnahmen. Beim Näherkommen erwiesen sie sich als ein grofser, wagerecht liegender, eckiger Stein und mehrere kleinere, die augenscheinlich im Eise eingebettet waren und theilweise vom Wasser überspült wurden.

Um 6^h 10^m p passirten wir in 1½ Sm Abstand einen zweiten grofsen Eisberg, dessen Grundlinie etwa 600 m betrug und dessen Höhe zu 73 m gemessen wurde. Dieser Berg hatte etwas von der Form eines in der Kante liegenden Keils, am dicken Ende etwas höher und nach dem scharfen Ende sich in gerader Linie verjüngend. Er hatte eine gewisse Aehnlichkeit mit der Insel Helgoland.

---

[1]) Dieser Schlufs ist wohl nicht ganz berechtigt; ebenso gut als durch die Fortbewegung des Eisberges nach NO in einer unteren Strömung läfst sich die kielwasserartige Erscheinung auch dadurch erklären, dafs das Oberflächenwasser nach SW strömte, während die untere Wasserschicht, und damit auch der tief eintauchende Berg, stillstand. Die Bemerkung über die Trift der Bruchstücke läfst die letztere Annahme als richtiger erscheinen.

An der langgestreckten steilen Ostseite lief in halber Höhe sanft ansteigend eine eigenartige Rinne entlang, die ähnlich wie eine an einem steilen Berge sich hinziehende Eisenbahn aussah. Oberhalb war das Eis anders gebildet, und schien der obere Theil später wie der untere entstanden zu sein. Bei diesem Berge war oben etwas ebene Fläche. Die steile Seite, wo die Auflösung vor sich ging, war auch hier die im Süden. Auch hier trieben in Lee 2 bis 3 Sm ab zwischen Wind und Wasser viele kleine, weifsleuchtende Eisblöcke umher, die bei Nacht passirenden Schiffen sehr gefährlich sein mufsten. Die Wassertemperatur betrug in der Nähe des Berges 9,0° C. Drehungen in der Windrose habe ich bei diesem wie bei dem ersten grofsen Eisberge während mehrerer Stunden nicht wahrgenommen.

Bei Dunkelwerden hatten wir noch zwei gröfsere Berge in SO bis OSO 8 und 15 Sm entfernt. Während der Nacht wurde kein Eis gesichtet.

Am folgenden 22. Februar segelten wir um 7^h a auf 44° 33′ S-Br und 25° 20′ O-Lg nördlich von einer Reihe von Eisbergen von 100 bis 120 m Höhe entlang. Vom Topp aus waren südwärts sieben Stück in Sicht, der eine derselben hatte eine Längenausdehnung von $1^1/_2$ Sm.

Nachmittags $3^h 20^m$ auf 44° 38′ S-Br und 27° 35′ O-Lg passirten wir mit frischer Nordbriese auf 1 Sm Abstand an der Südseite eines weiteren Eisberges, dessen Höhe zu 68 m gemessen wurde. Die Wasserwärme hielt sich unverändert auf 9,4°. Dieser Berg war anscheinend der Auflösung nahe. Er bestand über Wasser aus zwei Theilen von gleicher Höhe, zwischen welchen die See in einen engen Kanal hinein brandete. Der östliche Theil stand da wie eine steile Klippe in Zuckerhutform. Von geschichtetem Kerneis war nirgends etwas wahrzunehmen. Der ganze Berg bestand augenscheinlich aus hartem, zu Eis gefrorenem blendend weifsem Schnee, die vom Absturz noch verschonten Seitenwände waren spiegelglatt wie Glasur und glitzerten im Sonnenschein. Gefährliche Brocken des Eisberges, über welche die See hinwegspülte, trieben auch hier nach Lee ab.

Um 7^h p, eben vor Dunkelwerden, auf 44° 40′ S-Br und 28° 38′ O-Lg waren drei grofse Eisberge zwischen NNO und ONO, 6 bis 10 Sm entfernt, und ein Berg in SO, 6 Sm in Sicht. Da wir mit 12 Knoten Fahrt liefen, nahmen wir des Eises halber für die Nacht einige Segel ein. Wassertemperatur 9,3° C, Wind NNE. Ich hätte gern etwas nördlicher steuern lassen, es ging aber nicht. Während der Nacht wurde kein Eis bemerkt.

Februar 23 um $9^h 30^m$ a in 44° 50′ S-Br und 32° 30′ O-Lg wurde ein letzter grofser Eisberg gesichtet.“

Kapt. Gahde knüpft an seinen Bericht noch folgende Bemerkungen:

„Zur Brauchbarkeit des Thermometers als Fühlhorn gegen Eisberge möchte ich hier noch bemerken, dafs die von mir während unserer Durchsegelung des Eisgebiets ausgeführten Messungen durchaus nicht dafür sprechen. Bei der Annäherung an die Eisberge hielt ich das Thermometer stetig im Gange, erhielt aber durch dasselbe ein völlig negatives Resultat. Bei der Annäherung an den ersten grofsen Eisberg bis auf 1500 m Abstand stieg die Temperatur von 9,9° auf 10,3° C, und am folgenden Tage wurde in Sicht von Eis sogar eine höchste Temperatur von 11,4° abgelesen. Zwischendurch liefen in den stündlichen Messungen Schwankungen bis abwärts zu 8,3° C, wobei zuweilen gar kein Eis in Sicht war. Die mittlere Temperatur des Wassers sollte nach dem Atlas der Seewarte in diesem Meeresstriche 9,5° C betragen. Ich halte deshalb, wie dies auch die Beobachtungen anderer Kapitäne dargelegt haben, den Gebrauch des Thermometers um die Annäherung an das Eis zu erkennen für ganz nutzlos. Derselbe braucht für diesen Zweck gar nicht in die Hand genommen zu werden, denn besonders in dieser Region der sogenannten Wärme-Inseln kommen ganz ohne Einwirkung des Eises schon auf ganz kurzen Entfernungen Unterschiede in der Temperatur bis zu 4° vor. Ein Sinken der Temperatur um einige Grade kann hier kaum als besondere Warnung aufgefafst werden. Abweichungen von 1°, auf welche Seite 18 des „Segelhandbuches für den Indischen Ocean“ die Aufmerksamkeit gelenkt wird, besagen nichts. Ich bin der Ansicht, dafs vereinzelte Eisberge die Temperatur des Wassers erst in einer solchen Nähe beeinflussen, wo ein Ausweichen unter Umständen gar nicht mehr ausführbar ist. Es ist erklärlich, dafs, wenn durch einen Eisberg Temperaturen der Umgebung von 10° nicht berührt werden, dies mit den geringeren Wärmegraden der höheren

Breiten noch viel weniger der Fall sein wird. Als einziger Schutz gegen Kollisionen mit Eis kann nur ein scharfer Ausguck dienen, in dichtem Nebel bei flauer Briese vielleicht auch etwas das Gehör, denn das häufige Einstürzen der Wände eines Eisberges ist meilenweit zu vernehmen. Man führe bei unsichtiger Nacht die Raaen etwas angebrafst, so dafs man ohne Verzug aufluven kann, denn wenn irgend möglich sollte man wegen der gefährlichen Eisbrocken in Lee der Berge stets luvwärts von denselben passiren. Mufs zwischen Eisbergen hindurch gesegelt werden, so halte man aus demselben Grunde die Leeseite der Durchfahrt. Bei etwas diesiger Kimm bemerkte ich in der Dunkelheit über einigen Eisbergen etwas von einem Blink in der Luft, die Eisberge selber aber, obschon bei Tage schneeweifs, erschienen in der Nacht schwarz. Nahebei mögen sie vielleicht als eine weifse Wolke in Sicht kommen können."

Anmerkung. Die Bemerkung Kapt. Gahde's, dafs die Abnahme der Wassertemperatur zur Beurtheilung der Annäherung an einen Eisberg keinen Anhalt biete, ist auch von anderen Schiffsführern schon vielfach gemacht, und ist diese Erfahrung bei den im zweiten Theile des „Segelhandbuches für den Indischen Ocean" Seite 457 gegebenen Anweisungen für das Fahren im Treibeisgebiete auch gebührend berücksichtigt worden. Indessen lauten viele Berichte[1]) doch auch dem entgegen, indem sie eine deutlich erkennbare Abnahme der Temperatur nachweisen. Die besonderen Umstände festzustellen, unter welchen das Eine oder das Andere stattfindet, mufs einer späteren eingehenden Untersuchung vorbehalten bleiben.[2])

1895 März 16 auf 47° S-Br und 12° O-Lg. Das Schiff „Largiemore" war auf der Reise von Rio de Janeiro nach Newcastle N. S. W. auf der angegebenen Stelle vollständig von Eisbergen umgeben. Das Wetter war dick, und das Schiff befand sich in grofser Gefahr; erst am fünften Tage, nachdem es etwa 800 Sm zwischen dem Eise gesegelt hatte, kam es frei. Es kollidirte auch mehrere Male mit dem Eise und erhielt leichten Schaden am Bug.

April 11 zwischen 44° 34′ S-Br, 23° 22′ O-Lg und 44° 18′ S-Br, 25° 14′ O-Lg. „Morgens 6 Uhr sahen plötzlich sechs kolossale Eisberge in der Nähe des Schiffes, mufsten mehrmals den Kurs ändern, um freizukommen. Wind NW 6, um 11^h a plötzlich zum Sturm zunehmend. Steuerten nördlicher des Eises wegen. Von 1^h bis 2^h p passirten wieder sechs hohe Berge. Nebel und heftiger Regen. Da mir die Sache zu ungemüthlich wurde, legte ich das Schiff vor die Untermarssegel und liefs noch nördlicher steuern. Die Berge waren 150 bis 180 m hoch und 1 bis 2 Sm lang und gewährten einen schaurigen Anblick, wenn sie recht vor dem Bug des Schiffes in ½ Sm Entfernung aus dem Nebel auftauchten." Bericht des Kapt. E. Berg vom Viermastschiffe „Peter Rickmers".

Juni ? auf 43° S-Br und 32° O-Lg fünf grofse Eisberge. Schiff „Leila".

Juni 3 und 4 zwischen 44° 50′ S-Br, 50° 11′ O-Lg und 45° 18′ S-Br und 56° 40′ O-Lg passirte der Dampfer „Buteshire" drei Eisberge, welche bezw. 9, 12 und 15 m hoch waren.

Juni 4 bis 6 zwischen 43° 20′ S-Br, 32° O-Lg und 43° S-Br, 38° O-Lg 12 grofse Eisberge, darunter einer von 152 m Höhe, und viele Eisstücke. Bark „Mona", Kapt. C. Fesenfeldt, von Rotterdam nach Samarang.

Juli 9 auf 42° S-Br und 43° O-Lg. Das in Sydney angekommene Schiff „Armida" passirte mehrere Eisberge, von denen einer 120 m hoch und ¾ Sm lang war.

Juli 10 auf 42° 16′ S-Br und 45° O-Lg Eisberge.

Juli 12 auf 44° S-Br und 55° O-Lg Eisberge.

Dampfer „Sommerfeld", Kapt. Safs, von Port Elizabeth nach Australien.

Juli 27 auf 44° 55′ S-Br und 52° 23′ O-Lg. Der Dampfer „Port Chalmers", von London in Port Adelaide angekommen, war mit einem Eisberge in Kollision,

---

[1]) So z. B. der von Kapt. Leopold vom 27. und 28. Dezember 1893 und verschiedene andere, die hier aufgeführt sind.

[2]) Kapt. Gahde hat mit seinem Bericht auch eine Photographie des zuerst gesichteten Eisberges eingeschickt. Von einer Wiedergabe derselben an dieser Stelle mufste zunächst Abstand genommen werden, da noch eine Rückfrage bezw. des benutzten Apparates etc. wünschenswerth erschien. Sie ist der Direktion auch in so fern sehr willkommen gewesen, als der letzteren dadurch der Beweis geliefert wurde, dafs die von ihr besonders für Küstenaufnahmen empfohlene Benutzung photographischer Apparate an Bord Verbreitung findet.

wobei 60 bis 70 Tonnen Eis auf das Vorderdeck herabstürzten. Das Schiff hatte den Steven zerbrochen, den Bug eingedrückt und den vorderen Schottenraum voll Wasser.

Aus dem Stillen Ocean, wo das Eis sonst nur selten bis zu den gewöhnlichen Schiffswegen vordringt, sind ebenfalls, besonders aus der letztverflossenen Zeit, ziemlich zahlreiche Berichte über Treibeis eingegangen.

1894 Mai 13 auf 51° S-Br und 177° O-Lg zwei grofse Eisberge. Schiff „Timaru", von Geelong nach London.

Mai 15 auf 51° S-Br und 180° Länge mehrere grofse Eisberge. (Wahrscheinlich derselben Trift angehörend wie die vorerwähnten Berge.) Schiff „Juteopolis", von Port Pirie nach London.

Mai 18 auf 51° 9′ S-Br und 120° W-Lg ein grofser Eisberg. Schiff „Castor", von Geelong nach Falmouth.

1895 Februar 4 auf 54° 38′ S-Br und 153° 52′ W-Lg. Um 5h p passirten einen Eisberg von 90 m Höhe und ½ Sm Länge. Voller Sturm aus NNW, hoher, wilder Seegang, drehten um 8h p bei.

Februar 5 auf 54° 30′ S-Br und 150° 54′ W-Lg. Morgens Wind abflauend; hatten ein Eisfeld in der Nähe, ONO vom Schiffe. Bezogene, neblige Luft, zeitweilig klarer. Mittags sichteten sechs gröfsere und kleinere Berge. Nachmittags auffrischende südliche Briese. Passirten Eisschollen von 15 bis 30 m Länge, sahen bis auf 54° 0′ S-Br und 150° W-Lg noch mehrere hohe Eisberge. Bericht des Schiffes „H. Bischoff", Kapt. Schwarting, von Sydney nach London.

Juni 5 auf 51° 10′ S-Br und 160° 50′ W-Lg. Das Schiff „Orient", Kapt. W. Keppler, passirte einen Eisberg in 3 Sm Entfernung. Der Höhenwinkel von 0° 54′ ergab die Höhe des Berges zu 84 m. Die Länge wurde durch Messung und Konstruktion zu 370 m gefunden.

Juli 5 auf 53° 44′ S-Br und 99° 47′ W-Lg ein tafelförmiger Eisberg von ungefähr 45 m Länge. Wind zur Zeit SW, frisch bis stürmisch. Strom N 37° W 17 Sm. Dampfer „Takoa", von Neu-Seeland nach London.

Juli 6 auf 54° 25′ S-Br und 160° 46′ W-Lg gerieth das Schiff „Brenhilda" von Adelaide nach Falmouth, zwischen Eisberge und Schollen.

August 7 und 8. Das von San Francisco in Queenstown angekommene Schiff „Moresby" passirte am 7. August auf 57° 57′ S-Br und 114° W-Lg einen und am nächsten Morgen auf 112° 20′ W-Lg zwei grofse Eisberge. Einer der letzteren hatte 10 bis 12 Sm Umfang und etwa 60 m Höhe.

August 9 auf 57° S-Br und 87° W-Lg Eisberge. Schiff „Galena".

August 15 bis 18. Der Dampfer „Victoria" passirte auf der Reise von Neu-Seeland nach London von 49° 50′ S-Br und 160° 41′ W-Lg bis 51° 50′ S-Br und 140° 30′ W-Lg 22 Eisberge sowie eine Masse kleineres Treibeis.

August 27 und 28 zwischen 49° S-Br, 159° W-Lg und 49° 10′ S-Br und 151° W-Lg 13 Eisberge und sehr viel loses Eis. Dampfer „Tainui", von Lyttelton nach Plymouth.

September 10 bis 12 von 51° S-Br und 148° W-Lg bis 52° S-Br und 130° W-Lg mehrere Eisberge und eine Masse Treibeis. Dampfer „Ruahine", von Neu-Seeland nach Plymouth.

Hydrographische Arbeiten der Kaiserlich Russischen Marine an den Küsten des Eismeers in den Jahren 1893 und 1894.

Die ersten kartographischen Aufnahmen der Küsten Sibiriens wurden während der Regierung der Kaiserin Anna Ioannovna unternommen, und in den Jahren 1734 bis 1744 unter der Oberleitung von Bering von den Lieutenants der Marine Muravyôf, Pàvlof, Maligin, Skuràtof, Ovtsin, Mínin, Prontshístshef, Lasinius, Kh. Láptef und Dm. Láptef durchgeführt. Nach Beschlufs des Admiralitäts-Kollegiums wurden gleichzeitig drei Expeditionen ausgesandt, deren erste, aus zwei Schiffen bestehende, von Archangelsk bis zum Ob, die zweite, mit einem Schiffe, vom Ob zum Yeniséi, von den zwei Schiffen der

dritten aber das eine von der Lèna zum Yeniséi, das andere von der Lèna zur Berings-Strafse zu gehen hatten.

Die erste Expedition konnte erst 1736 bis zum Kára-Flufs und 1737 in den Ob gelangen, wobei das westliche Ufer des Ob-Busens 1736 vom Geodäten Selifontyef auf Renthieren aufgenommen wurde. Auch die zweite Expedition brauchte drei Jahre, 1734 bis 1737, um den Yeniséi zu erreichen; 1738 nahm diese Expedition das östliche Ufer des Yeniséi-Busens auf, und in den Jahren 1739 bis 1741 die Strecken nördlich und südlich davon, flufsaufwärts bis zur Stadt Yeniséisk. Die dritte Expedition begann ihre Arbeiten 1735 und schlofs sie 1743 ab; das ganze grofse Gebiet, das die Expedition umfafste, wurde von ihr zum ersten Male in die Karte eingetragen und so die Grundlage unserer jetzigen Kenntnifs von der nördlichen Begrenzung Asiens gelegt. Die imponirenden Leistungen dieser Männer sind namentlich von dem berühmten Reisenden Middendorff nach Gebühr gewürdigt worden.

Da indessen die Aufnahme grofsentheils auf Loggrechnungen beruhte, die infolge der Strömungen und der fortwährenden Kursänderungen im Eise grofsen Fehlern ausgesetzt waren — astronomische Bestimmungen waren für die Breite wenige und für die Länge gar keine gemacht worden —, so konnte diese Aufnahme nur als eine vorläufige gelten. Im Beginn des gegenwärtigen Jahrhunderts wurde daher zur Ergänzung jener Arbeiten geschritten. Von den Küsten Westsibiriens wurden zuletzt, in den Jahren 1826 und 1827, diejenigen der Halbinsel Jalmal aufgenommen, und zwar durch die Offiziere Ivanof und Berejnìkh. An der Murman-Küste schlossen die systematischen Vermessungen mit dem Jahre 1832 ab.

Die späteren Fortschritte in der Kenntnifs dieser Gegenden verdanken wir vereinzelten Reisen. So wurden 1870 bei der Fahrt des Grofsfürsten Alekséi Aleksándrovitsh sechs Punkte astronomisch bestimmt, acht magnetische Stationen gemacht und auf neun Punkten im offenen Meere Deklinationsbeobachtungen ausgeführt, und von den Offizieren des Geschwaders der Kostin-Shar, die Yokan-Rhede und die Teriberka vermessen; 1888 und 1889 hat Hr. Deploranski genaue Aufnahmen einer Reihe von Oertlichkeiten gemacht. Oestlich von Nòvaya-Zemlyá hat die Hydrographie den gröfsten Vortheil von den Fahrten Nordenskjölds in den Jahren 1875, 1876, 1877 und 1878 gehabt. Seine astronomischen Bestimmungen haben gezeigt, dafs die Fehler in den Karten, besonders in Bezug auf die Länge, stellenweise 40 und mehr Seemeilen betragen; aber auch seine eigenen Längenbestimmungen erweisen sich jetzt als wenig genau, offenbar weil sie mit einem einzigen Chronometer gewonnen wurden.

Die Frage des Seeweges nach Westsibirien, die vor 1½ Jahrzehnten nach Nordenskjöld besonders durch die Kaufleute Sidorof und Baron Knop und die Kapitäne Wiggins und Dalmann gefördert worden ist, aber wegen des allzu grofsen Risikos aufgegeben wurde, ist neuerdings durch die russische Regierung, besonders aus Veranlassung des Baues der sibirischen Eisenbahn, wieder aufgenommen worden. Die Unvollkommenheit der Karten wurde dabei als ein wesentliches Hindernifs anerkannt und infolgedessen wurden mehrere Expeditionen zur Erforschung der Küsten des Eismeeres ausgesandt.

Vorbereitende Arbeiten wurden 1893 durch zwei Expeditionen ausgeführt, deren eine, unter dem Schiffslieutenant Dobrotvòrski, eine Fracht Eisenbahnschienen nach Krasnoyársk zu bringen hatte, während die andere, unter dem Lieutenant Zalèfski, ihr entgegen, den Yeniséi hinabging um die erstere bis nach Yeniseisk zu lootsen.

Im europäischen Eismeere, zwischen Norwegen und Nòvaya Zemlyà, war sowohl 1893 als 1894 Schiffslieutenant Jdanko (Shdanko) mit einem Kreuzer 2. Ranges beschäftigt. Die Aufgabe dieses Kriegsschiffs bestand einerseits im Schutz der Fischerei und Jagd, andererseits in Vermessungen an denjenigen Punkten der Küste, wo die Karten der Verbesserung bedurften.

Im Jahre 1893 wurden auf der Fahrt des Kreuzers „Nayézdnik“ neben den astronomischen und magnetischen Arbeiten Beobachtungen über die Temperatur und Dichte des Oberflächenwassers vorgenommen. Im Jahre 1894, wo der Kreuzer „Vyéstnik“ entsandt wurde, waren die hydrographischen Arbeiten mannigfaltiger: neben astronomischen und magnetischen Bestimmungen geschahen topographische Aufnahmen, Vermessungen vom Schiff und vom Boot aus,

geometrische und barometrische Nivellements, Beobachtungen über die Temperatur und Dichte des Wassers an der Oberfläche sowohl, als in verschiedenen Tiefen, solche über Gezeitenströmungen, Pegelbeobachtungen zur Feststellung der Hafenzeiten und der Fluthhöhe, endlich auch noch Beobachtungen zur Bestimmung des Koefficienten der terrestrischen Strahlenbrechung im offenen Ocean.

Astronomisch bestimmt wurden 1893 neun und 1894 acht, im Ganzen 17 Punkte. Im Allgemeinen erwiesen sich dabei die Karten, besonders jene der Murman-Küste, als hinreichend genau.

Für magnetische Messungen hatte Lieutenant Jdanko einen Theodolit von Girgensohn und einen Inklinator mit, dieselben Instrumente, mit denen er 1891 im Weifsen Meere gearbeitet hatte. Sie wurden 1893 an sieben, 1894 an zehn, im Ganzen also ebenfalls an 17 Punkten ausgeführt. Die magnetische Anomalie, die nach Lütke in der Bucht Teriberka bestehen soll, hat sich aus den sowohl am Ost- wie am Westufer angestellten Beobachtungen nicht ergeben. Dagegen fand Lieutenant Jdanko die Angabe eines Dampferkapitäns bestätigt, der ihm mittheilte, dafs in der Kòla-Bucht, beim Kap Pinigòref, eine starke Abweichung der Magnetnadel sich zeigt. Leider konnte er sie nicht näher untersuchen, da der Kreuzer nicht weiter als bis zum Yekaterinenskaya-Hafen in die Bucht hineinkam; doch konnte Hr. Jdanko bei jedesmaligem Vorbeifahren mit dem Dampfer eine Ablenkung des Nordendes der Magnetnadel um 2½ Strich nach West feststellen. Eine kleine Lokalanomalie von ca 2 Grad kommt auch im genannten Hafen vor. Mit diesen Ausnahmen stimmten die gefundenen Werthe aller drei Elemente des Erdmagnetismus mit den Karten des Generals Tillo überein.

Detaillirte Vermessungen wurden 1893 in vier, 1894 in acht Oertlichkeiten ausgeführt; in drei derselben, die in der Petshora-Mündung liegen, durch ein besonderes kleineres Fahrzeug.

Am werthvollsten von diesen sind die im Petshòra Liman gewonnenen Resultate. Sie zeigen, dafs die Navigation in demselben auch für grofse Schiffe keine besonderen Schwierigkeiten darbieten wird, wenn erst die Küstenriffe und Bänke bezeichnet sein werden; Schiffe von 11 Fufs Tiefgang können die Barre am Eingang des Flusses passiren und flufsaufwärts noch 100 Kilometer bis zum Dorfe Kuya fahren, wo ein vortrefflicher Ankerplatz ist; im Liman selbst können die Schiffe überall ankern, weil die vorliegenden Inseln auch bei nördlichen Winden ausreichenden Schutz vor dem Seegang vom Eismeere geben.

Die Beobachtungen über die Temperatur der Meeresoberfläche zeigen eine rasche Temperaturzunahme von Ost nach West längs der Murman-Küste und einen bedeutenden jahreszeitlichen Wechsel derselben, wie aus folgenden Beispielen hervorgeht:

im März	bei Svyatoi-Nos	— 1,7° C,	bei Ribátshi	+ 2° C,
„ Mai	„ „	+ 1,5° C,	„ „	+ 4,5° C,
„ Juni	„ „	+ 3° C,	„ „	+ 9° C,
„ Juli	„ „	+ 4° C,	„ „	+ 11° C.

Als merkwürdige Thatsache erwähnt Lieutenant Jdanko, dafs an der Murman-Küste in diesem Sommer der Kabliaufang auf jedem der Fischereiplätze dann begann, wenn die Temperatur der Meeresoberfläche ungefähr 5° C erreicht hatte. Uebrigens wird der Kabliau hier auf einer Tiefe von 60 bis 100 Faden, im Frühling, wo er sich weiter von der Küste hält, selbst auf 150 Faden gefangen.

Ueberall an der Murman- und Timanschen Küste, sowie bei der Insel Kolgúyef hat das Wasser eine hellgrüne Farbe. Jedesmal aber, wenn der Kreuzer im Juli 1894 70½° N-Br erreichte, traf er unter 40° Länge dunkelblaues, und östlich von 45° Länge intensiv dunkelblaues Wasser bis nach den kleinen Karmakulï hin, wo erst wieder hellgrünes Wasser mit Strömung von Nord nach Süd auftrat. Im Juli 1893 war auf dem Wege von Kánin nach Karmakúlï das Wasser grün bis 70¾° N-Br, von da an dunkelblau; weiterhin wurde es 15 Sm nördlich von Kolgúyef wieder plötzlich grün. Vom Yugorski Shar nach dem Kòla-Busen grünes Wasser bis 52° O-Lg in 70° N-Br, wo es plötzlich dunkelblau wird, um erst am Yekaterinenskaya-Hafen wieder grün zu werden. Dabei war das blaue Wasser keineswegs immer das wärmere, bisweilen sogar kälter, aber immer das specifisch schwerere.

Endlich hatte Herr Jdanko auch den Auftrag, die Orte für die Erbauung von Leuchtthürmen und Baken auszuwählen. Gegenwärtig ist nur das Weifse

Meer und dessen Eingang mit acht Leuchtfeuern versehen, zu denen binnen Kurzem ein neuer auf Kap Gorodetski hinzukommen wird; an der Eismeerküste aber finden sich nur zwei Baken, beim Hafen Yekaterinenskaya und bei Port Vladimirski. Es sollten nun noch im Laufe von 1895 an fünf Punkten: Tsïp-Navolok, Kap Teribèrski, Insel Khorlof, den sieben Inseln und einer der Inseln Voron'yi Lúdi Leuchtfeuer eingerichtet werden. Ferner wird der Bau von Seezeichen fortgesetzt, der 1893 mit der Aufrichtung von zwei steinernen Baken in Form von Thürmen von 6 m Höhe am Eingange in den Mátotshkin Shar, Kap Stolbovòi und den Yugòrski Shar (Insel Váigatsh) begonnen wurde.

Auch östlich von Nòvaya-Zemlyá wurden die systematischen Forschungen im Jahre 1894 aufgenommen durch Entsendung einer hydrographischen Expedition unter der Leitung des Oberstlieutenants der russischen Marine Vilkitski. Diese hatte den 1893 erbauten stählernen Dampfer „Lieutenant Ovtsïn“ und das Segelschiff „Lieutenant Skuratof“ zur Verfügung, die in Yeniséisk überwintert hatten und dort die Expedition erwarteten. Ein Theil der letzteren kam nämlich dorthin auf dem Landwege über Pérm, Tomsk und Krasnoyársk. Am 9. Juni[1]) erreichte sie Yeniséisk; die Zeit bis zum Fortgang am 9. Juli wurde zu einer kleineren Vermessung, zu magnetischen Beobachtungen und Zeitbestimmungen, zur Untersuchung der Chronometer sowie zu Schwerebestimmungen mittels eines von der Kaiserlich Russischen Geographischen Gesellschaft mitgegebenen Pendelapparats benutzt. Auf der langen Flufsfahrt konnten nur einige Breitenbestimmungen ausgeführt werden, weil die Zeit für die Aufnahmen an und vor der Mündung gespart werden mufste. Doch hatte die Expedition den Auftrag erhalten, das Fahrwasser beim Kap Gostínnï (oberhalb Zvérevo) zu untersuchen und zu bezeichnen, weil an dieser Stelle die Seeschiffe auf ihrem Wege zu dem guten Liegeplatz in der Lukováya Protòka Schwierigkeiten durch flaches Wasser fanden. Die Breite des Stromes beträgt daselbst 20 und mehr Kilometer. Das Ergebnifs dieser Untersuchung war sehr günstig, weil am linken Ufer eine Rinne von mindestens sieben Faden Tiefe gefunden wurde, womit, nach Vilkitski, für Seeschiffe die Möglichkeit des Heraufkommens bis oberhalb Turukhánsk gesichert ist bis zur Osínofski-Stromschnelle. Eine Barre hat der Yeniséi überhaupt nicht.

In Dudinka versorgte sich der Dampfer mit Steinkohlen aus den 100 km von da gelegenen Gruben; die Kohle ist gut, trocken und giebt sehr wenig Asche.

Auf dem Wege von Goltshíkha (gegenüber Zvérevo) nach Dickson-Hafen wurde vom Schiff aus das Ufer aufgenommen und bei der Insel Krestofski an Land, ebenso wie in Dickson-Hafen, eine Breitenbestimmung und Messung aller drei Elemente des Erdmagnetismus vorgenommen. Die Korsákofski-Inseln erwies es sich am vortheilhaftesten, östlich zu lassen. Von dort ab sind am östlichen 60 und mehr Meter hohen Ufer die Tiefen überall bedeutend, wodurch es auch der Expedition möglich wurde, in den Dickson-Hafen bei ziemlich dichtem Nebel einzulaufen.

Vom 3. August an machte der Dampfer Vorstöfse ins offene Meer, um das Kap Mate-Sale, die Insel Sibiryakòf und die Lage des Eises aufzunehmen. Am 26. August kehrte die Expedition nach Goltshíkha zurück, wo inzwischen Kapt. Wiggins mit zwei Fahrzeugen der russischen Regierung auf dem Seewege eingetroffen war. Auf der gemeinsamen Fahrt flufsaufwärts wurde eine Kompafsaufnahme der Ufer gemacht. Am 5. (17.) Oktober kamen die Schiffe glücklich nach manchen, durch den sinkenden Wasserstand bewirkten Schwierigkeiten in Yenisseisk an.

Im Ganzen hat die Expedition 17 Punkte astronomisch bestimmt, davon fünf im Yenissei-Busen, sechs auf der Strecke zwischen Goltshíkha und Turukhánsk und sechs oberhalb der letzteren Stadt.

Die magnetischen Beobachtungen wurden mittels eines Lamont'schen Theodoliten und eines Inklinators von Gambey ausgeführt, die beide auf dem Observatòrium in Pavlofsk untersucht worden waren, und zwar auf zehn Punkten im Yeniséi-Gebiet und auf zwei anderen schon auf der Reise nach Yeniséisk. Deklination sowohl als Inklination wachsen, je weiter man nach Norden kommt, und betragen in Dickson-Hafen $26^1/_2$ Grad bezw. $82^1/_2$ Grad. Die Horizontal-Intensität ist dagegen in Dickson-Hafen nur halb so grofs wie in 60° N-Br. Beim Kap

[1]) Alle diese Angaben beziehen sich vermuthlich auf alten Stil.

Krestôfski wurde eine Anomalie festgestellt: die Deklination beträgt statt der erwarteten 25 Grad volle 46 Grad; der Raum der Anomalie mufs sehr grofs sein, da sowohl die Expedition als Wiggins auch im offenen Meere Abweichungen in den Anzeigen des Kompasses bemerkt haben.

Pendelbeobachtungen wurden an drei Stellen angestellt: in Yeniséisk vier Reihen, in Goltshíkha zwei und in Dickson-Hafen zwei. Die Temperatur konnte dabei ausreichend gleichmäfsig gehalten werden, besonders in Yeniséisk und in Dickson-Hafen; im letzteren, wo die Beobachtungen in einer selbsterbauten Hütte gemacht wurden, hat Herr Vilkitski die Temperatur dadurch regulirt, dafs er ein oder zwei Matrosen mit sich hineinsetzte.

Die meteorologischen und hydrologischen Beobachtungen wurden alle vier Stunden oder öfter angestellt. Die Temperatur des Wassers nahm von 17° bis 15° C bei Jeniséisk, auf 8° bei der Ankunft in Dickson-Hafen ab; Ende August war sie ebenda schon unter Null gefallen.

Salzgehalt war bei Goltshíkha nur bei anhaltenden nördlichen Winden zu merken, und erst unterhalb Kap Krestofski beständig.

Die Fluthhöhe ist in Dickson-Hafen fast $4^1/_2$, in Goltshíkha etwas über 3 Decimeter.

Die Stromgeschwindigkeit ist in Yeniséisk bedeutend: in der Mitte des Flusses 5 Knoten, an den Ufern 2 bis $1^1/_2$; je weiter abwärts, um so geringer, bei Kap Gostinnï kaum noch merkbar. Die Tidenströme sind auch nur schwach: bei Goltshíkha bis zu 0,8 Knoten, weiter im Norden etwas mehr.

Die Expedition hat mehrmals schöne und langdauernde Nordlichter beobachtet. Die Magnetnadel zeigte nur bei deren Beginn starke Schwankungen und blieb weiterhin ruhig. W. Köppen.

Das Rothe Meer.

Die für die Schiffahrt wichtigen meteorologischen und hydrographischen Verhältnisse,

nach dem englischen Kartenwerk bearbeitet von Dr. G. SCHOTT.

Der Umstand, dafs eine sehr grofse Zahl unter deutscher Flagge fahrender Dampfer, so z. B. die Schiffe der drei Reichspostdampfer-Linien, alljährlich das Rothe Meer passiren, läfst es angezeigt erscheinen, hier in einem Textauszug den wesentlichen Inhalt eines grofsen Kartenwerkes zu veröffentlichen, welches im Januar 1895 vom Londoner Meteorologischen Amt herausgegeben worden ist und welches trotz verhältnifsmäfsiger Wohlfeilheit (Preis 21 Mk.) doch auf der deutschen Handelsflotte nur wenig Verbreitung finden dürfte. Das Werk enthält 24 Karten des Rothen Meeres, auf jeder Karte sind einige begleitende Textworte, welche den Grundcharakter der in der Karte dargestellten Erscheinungen bezeichnen sollen, hinzugefügt. Die 12 ersten Karten geben für jeden Monat des Jahres Angaben über die meteorologischen Verhältnisse, die 12 übrigen Karten über die hydrographischen. Auf den meteorologischen Karten ist für Flächen von je 2° Breite und der ganzen jeweiligen Ausdehnung des Rothen Meeres in West—Ostrichtung die Vertheilung der beobachteten Winde auf die verschiedenen Himmelsrichtungen in der Form einer Windrose dargestellt und aufserdem ein mittlerer Werth der abgelesenen Barometerstände und Lufttemperaturen berechnet. Auch Angaben über den Stand des feuchten Thermometers sind für die gleichen Flächeneinheiten gemacht, so dafs man auch die Luftfeuchtigkeiten ermitteln kann.

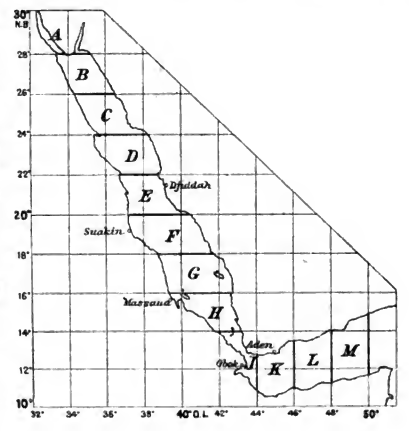
Auf den hydrographischen Karten finden wir für die entsprechenden Flächen die beobachteten Stromversetzungen eingetragen, aufserdem Angaben über die Temperatur und das specifische Gewicht des Seewassers. — Die Beobachtungen reichen im Norden bis in den Golf von Suez hinein; im Süden ist nicht mit der Strafse von Bab-el-Mandeb abgeschlossen worden, sondern der ganze Golf von Aden bis nach 50° O-Lg v. Gr. in die Darstellung mit einbezogen, so dafs der Anschlufs an frühere englische und holländische Publikationen, in welchen die maritime Meteorologie der Gewässer von Sokotra und dem Kap Guardafui behandelt ist, ein vollkommener wird.

Zu Grunde liegt, wie in der Vorrede angegeben ist, fast ganz ausschliefslich Beobachtungsmaterial, welches seit 1869, dem Eröffnungsjahr des Suez-Kanals, von Dampfern gesammelt worden ist. Daher kommt es, dafs die Beobachtungen sich nur auf die Dampferroute, d. i. eine centrale Linie, welche das ganze Rothe Meer von Norden nach Süden durchschneidet, beziehen. Für die Zwecke der Navigation bedeutet dies keinen Nachtheil, weil ja eben alle Schiffe denselben Weg verfolgen.

Da die folgenden Mittheilungen auch lediglich dem Nutzen der Schiffahrt dienen und dem Schiffsführer einen auf langjährigen Erfahrungen beruhenden Anhalt über die mittleren Verhältnisse geben sollen, welche er bei der Fahrt in diesem Meere erwarten darf, so wird hier Monat für Monat der wesentliche Inhalt der Kartenbilder wiedergegeben, wobei theilweise die schon erwähnten, beigedruckten englischen Textbemerkungen benutzt werden konnten. Das Hauptgewicht soll dabei auf die Strombeobachtungen gelegt werden, als diejenige oceanische Erscheinung, die in einem relativ engen Fahrwasser, wie es das Rothe Meer doch ist, besondere Aufmerksamkeit und Berücksichtigung verlangt. In zweiter Linie folgen Angaben über die Windverhältnisse, da dieselben auch für Dampfer ein unter vielen Umständen sehr wichtiger Faktor sind. Notizen über den Barometerstand und die Temperatur der Luft wie des Wassers werden nicht im Text gegeben, sondern zuletzt in der Form von Tabellen mitgetheilt werden, so dafs man aus ihnen leicht den mittleren, für die jeweilige Jahreszeit normalen Werth der drei Faktoren entnehmen kann.

Es wird hier nicht beabsichtigt, aus diesem Material eine geographische, zusammenfassende Beschreibung des Rothen Meeres abzuleiten, doch soll am Schlufs auf einige allgemein interessante Resultate hingewiesen werden.

Von Seiten der Marine-Akademie in Fiume ist augenblicklich unter der Leitung der Herren Professoren Luksch und Wolf auf dem österreichisch-ungarischen Kriegsschiff „Pola“ eine oceanographische Erforschung zunächst der nördlichen Hälfte des Rothen Meeres bis Djiddah im Werke; es wird sich dabei in entsprechender Weise, wie dies schon von denselben Forschern für die Adria und das ganze östliche Mittelmeer geschehen ist, vorwiegend um wissenschaftliche Tiefseeforschung handeln, welche von durchaus anderen Gesichtspunkten ausgeht und in der Hauptsache auch andere Zwecke verfolgt als diejenigen, welche für die hier besprochene Materialsammlung durch in Fahrt gewesene Schiffe mafsgebend gewesen sind.



Um nicht genöthigt zu sein, die einzelnen Felder stets nach ihrer geographischen Breite, bezw. im Golf von Aden nach ihrer geographischen Länge zu bezeichnen, wird hier eine Skizze eingefügt, in welcher durch Buchstaben die verschiedenen, aufeinander folgenden Flächen gekennzeichnet sind.

Nach dem vorliegenden Kartenwerk kann die magnetische Variation oder Deklination der Magnetnadel für das ganze Rothe Meer zu 4° West (1892) angenommen werden, bei einer jährlichen Abnahme, die 1½′ zu Aden, bis 4′ zu Suez beträgt.

I. Winde und Stromversetzungen.

1. Januar.

Die Winde wehen zwischen Suez und 20° N-Br hauptsächlich aus Nord und NNW und sind mäfsig oder schwach. Die Zone „F" zwischen 20° und 18° N-Br bildet den Uebergang zu den in der südlichen Hälfte des Meeres vorwiegenden Südostwinden, denn es sind hier nördliche und südliche Winde ungefähr gleichmäfsig vertreten. Die Südostwinde erlangen in den Abtheilungen „H" und „J" manchmal Sturmesstärke; im Golf von Aden endlich ist die Richtung aus Ost bis NE. Windstillen sind in diesem Monat nirgends häufig (unter 10%), besonders in den Gewässern nahe der engsten Stelle bei Perim hat man mit grofser Wahrscheinlichkeit frische Briese aus südlicher Richtung zu gewärtigen.

Auffallend ist, dafs in diesem Monat die Stromversetzungen wenig in Uebereinstimmung mit den angegebenen Winden stehen; nur im Golf von Aden herrscht ziemlich gut ausgeprägter Weststrom, neben welchem jedoch, besonders nach der arabischen Küste hin, auch Oststrom konstatirt ist. In der Gegend der Bab-el-Mandeb-Strafse ist mäfsiger Nordstrom; über der ganzen Fläche des eigentlichen Rothen Meeres aber sind Stromstillen häufig, und die durchweg schwachen Versetzungen, welche im Dampferkurs 1 Knoten in der Stunde selten erreichen, gehen nach fast allen Richtungen auseinander. In der südlichen Hälfte (bis etwa 16° N-Br) hat man häufig eine Versetzung nach Süden, in der nördlichen setzt das Wasser umgekehrt und in leidlich gut ausgeprägter Weise nordwärts, beide Male also dem vorherrschenden Winde entgegen. Im Golf von Suez sind aber nur Südströme beobachtet.

Jedenfalls darf man aber in diesem Monat durchaus nicht mit nur einiger Sicherheit auf diese angegebenen Richtungen rechnen.

2. Februar.

Die Windvertheilung ist noch dieselbe wie im Januar, d. h. man findet meist nördliche Winde im Norden, südliche Winde im Süden; nur liegt die Begegnungszone der nördlichen und südlichen Winde nicht zwischen 20° und 18° N-Br, sondern zwischen 18° und 16° N-Br, ist also nach Süden gewandert. Hier erreichen auch Windstillen 9% aller Beobachtungen. Den gröfseren Luftdruckunterschieden im Norden und Süden des Meeres entsprechend, ist auch die Windstärke durchschnittlich etwas gröfser als im Januar, wenigstens im südlichen Theil ist sie meist von Beaufort-Skala 4 bis 7; hier sind auch Stürme häufiger als in irgend einem anderen Monat. Im Golf von Aden dagegen sind leichte östliche Winde vorherrschend und Stürme nicht beobachtet. Stromstillen sind jetzt seltener, das Wasser setzt mit nicht unbeträchtlicher Geschwindigkeit (manchmal 40 Sm pro Tag) und ziemlicher Gleichmäfsigkeit durch die Perim-Enge nach NNW; West- und Nordwestrichtung herrscht auch in der Mitte und auf der afrikanischen Seite des Golfes von Aden unbestritten vor, während unter der arabischen Küste schon von Aden ab ostwärts sehr häufig ein manchmal stark fliefsender Neerstrom nach Ost und ONO fühlbar wird.

Im ganzen Rothen Meere selbst aber überwiegt eine Wasserbewegung nach Norden, welche durch den Nordostmonsun des Arabischen Meeres in letzter Ursache bedingt ist; in der nördlichen Hälfte des Rothen Meeres setzt also das Wasser in der Regel dem Winde entgegen. Andere Richtungen kommen freilich auch vor, und südliche sind im Golf von Suez wieder, wie im Januar, vorherrschend.

3. März.

Zwischen Suez und 18° N-Br überwiegt noch die Luftbewegung aus NW, doch treten überall, selbst ganz im Norden, auch Südostwinde schon vereinzelt auf. Die Begegnungszone der nördlichen und südlichen Winde liegt noch zwischen 18° und 16° N-Br. Auch in der südlichen Hälfte ist der südliche Wind nicht mehr so unbestritten wie in den vorhergehenden zwei Monaten, denn hier sind nunmehr nördliche Winde auch öfter vertreten. Zwischen Aden und Perim ist aber der Wind ausschliefslich SE, im ganzen Aden-Golf Ost und NE. Wie in den Vormonaten, so hat man auch im März innerhalb des gesammten hier behandelten Gebietes auf der Strecke zwischen 14° N-Br und Aden die relativ

gröfste Windstärke zu gewärtigen. Daselbst sind auch Stürme, aber selten, vorgekommen.

Die Stromversetzungen sind jetzt sehr unregelmäfsige, so im ganzen nördlichen Rothen Meer, so im Golf von Aden. Nur unter der afrikanischen Küste im Aden-Golf hat man entschieden auf Weststrom und in der Nähe der Perim-Strafse und dem unmittelbar daran nordwärts sich anschliefsenden Theile ziemlich sicher noch auf nördlichen Strom zu rechnen, wobei nahe von Avocet Rock (13½° N-Br) Versetzungen nach diesem Rock hin (nach Ost) beobachtet worden sind. In der Breite von etwa 20° sind auffallend häufige und auch kräftige Südströme konstatirt.

Nahe der Achse des Meeres erreicht die Geschwindigkeit selten ¾ Knoten in der Stunde.

4. April.

Von den Winden kann wörtlich dasselbe gesagt werden, was im März gilt. Windstillen sind häufig (über 10%) im Golf von Suez und zwischen 22° und 16° N-Br. Die Strömungen laufen von Suez bis zu den „Brüdern" (26½° N-Br) vorwiegend südlich, von hier bis Daedalus-Bank und weiter bis nach 22° N-Br setzt das Wasser meist nordwestlich. von 22° N-Br bis 19° N-Br sehr unregelmäfsig, in der Regel aber nach Süden; diese Richtung findet man nahe der arabischen Küste schon von 24° N-Br an. In der südlichen Hälfte des Meeres wiederum hat man nördliche Wasserbewegung um so ausgeprägter, je mehr man sich der Bab-el-Mandeb-Strafse nähert; in einzelnen Fällen betrug in dieser Gegend die Geschwindigkeit bis nahe an 40 Sm pro Tag. Im Golf von Aden ist der Strom sehr unregelmäfsig und schwach, nur in der westlichen Hälfte, und zwar in deren nördlichem Theil, ist eine allgemeine Trift nach Westen deutlich erkennbar.

Stromstillen sind auf dem ganzen Gebiete häufig.

5. Mai.

Die Windverhältnisse sind noch immer, was die Richtungen anlangt, dieselben wie in den zwei Vormonaten; der Uebergang zum Südwestmonsun, welcher gegen Ende des Monats zuerst im Golf von Aden und dem südlichsten Rothen Meere sich vollzieht, macht sich aber in einem allgemeinen, beträchtlichen Rückgang der Windstärke bemerklich. Im Golf von Aden speciell ist zwar noch Luftbewegung aus Ost vorwiegend, aber es ist nur ein ganz leichter Wind, der von bereits westlichem Luftzug und sehr häufigen Windstillen, die z. B. zwischen 48° und 50° O-Lg 18% aller Beobachtungen ausmachen, unterbrochen sind. In Abtheilung „J", welche wir kurzweg auch „Perimfeld" nennen werden, da diese Gegend oft zu erwähnen sein wird, ist meistens die Luftströmung etwas kräftiger, und zwar aus SE, welche Winde bis 14° N-Br sich erstrecken. Nördlich von 16° N-Br, d. h. im ganzen übrigen Rothen Meere, sind sehr leichte nordwestliche Winde durchaus überwiegend; die Ansätze zu Luftbewegungen aus SE, die im April und besonders im März sogar schon aufgetreten waren, sind auffallenderweise in diesem Monat nicht beobachtet.

Die Wasserbewegungen, welche sehr grofse Uebereinstimmungen mit denen im April zeigen, sind zwischen Suez und 26° N-Br vorwiegend südlich gerichtet, nördlich dagegen zwischen 26° und 22° N-Br, südlich wieder zwischen 22° und 19° N-Br, und zwar öfters von nicht unbeträchtlicher Stärke (1 Knoten pro Stunde). Von 19° N-Br bis Perim hat man wieder im Allgemeinen Nordweststrom. Im Golf von Aden gehen die Versetzungen vollkommen durcheinander, sind auch durchweg sehr unbedeutend.

6. Juni.

Der Uebergang zum sommerlichen System ist nunmehr vollzogen; der Südwestmonsun des Indischen Oceans herrscht jetzt auch, wenngleich nur erst als leichte oder mäfsige Briese, im Golf von Aden und vermag ferner auch vom ganzen südlichen Rothen Meere, wo bis dahin noch immer Südostwinde geweht hatten, die Luft anzusaugen, so dafs wir jetzt dort entsprechend der Richtung der Küste Nordwestwinde haben, welche übrigens auch im nördlichen Rothen Meere durchaus vorherrschen. (In der Perim-Strafse sind die alten winterlichen

Südostwinde noch manchmal vorhanden.) Im grofsen Ganzen herrscht also jetzt eine einzige, allgemeine Luftströmung von NW bezw. SW, d. h. der indische Sommermonsun. Der Nordwestwind des Rothen Meeres ist der abgelenkte SW des Aden-Golfes. Dies ist ein bemerkenswerther Unterschied zu den Verhältnissen im Winter. Der Nordostmonsun des Arabischen Meeres, der in den Wintermonaten die Bab-el-Mandeb-Strafse und die südliche Hälfte des Rothen Meeres als Südostwind beherrscht, vermag nicht bis nach der nördlichen Hälfte vorzudringen; dem Südwestmonsun des Sommers gelingt es, die Luft des ganzen Rothen Meeres in seine Bewegung hineinzureifsen. Daraus ergiebt sich zugleich, dafs eben in der nördlichen Meereshälfte nördliche Winde während des ganzen Jahres überwiegen, und die im März besonders bemerkbar gewesenen Ansätze zu Südostwinden gerade nach den Sommermonaten hin zu Gunsten der Nordwestwinde verschwinden müssen.

Im Juni ist die Stärke des Windes (aus NW) am gröfsten ganz im Norden, wo in Abtheilung „A“ und „B“ vereinzelt Sturmstärke erreicht worden ist.

Windstillen sind südwärts von der Breite Massauas und im Golf von Aden häufig notirt mit über 10% der Beobachtungen.

Auch hinsichtlich der vorherrschenden Stromrichtungen sind nunmehr beträchtliche Aenderungen in dem Sinne eingetreten, dafs, entsprechend dem einheitlichen Luftstrom, auch die Meeresströmung fast durchweg nach der einen Richtung SO, im Golf von Aden aber nach Ost setzt. Stromstillen sind nicht sehr häufig, im Golf von Aden so gut wie gar nicht beobachtet. Denn hier setzt das Wasser mit einer durchschnittlich sehr beträchtlichen Geschwindigkeit nach dem offenen Ocean hinaus, offenbar angezogen von der starken Trift, die an der Somaliküste und am Kap Guardafui vorbei um diese Jahreszeit nach NO und Ost läuft. Oestlich von 46° O-Lg sind unter der arabischen Küste mehrmals stündliche Geschwindigkeiten von über 2 Knoten festgestellt worden, während unter der afrikanischen Küste, besonders zwischen 48° und 46° O-Lg, ein leichter Neerstrom nach Westen zu fliefsen scheint. Im Rothen Meere ist die Südostbewegung des Wassers weniger stark, und schwache Gegenströme nach Nord und NW sind nirgends ausgeschlossen.

7. Juli.

Nordwestwind im ganzen Rothen Meere, Südwestwind im Golf von Aden. Zwischen 20° und 16° N-Br ist auch die Richtung West und sogar SW aufgetreten. Im Rothen Meere weht der NW am stärksten und mit sehr grofser Beständigkeit ganz im Norden bis zu „Brüdern“; weiter südlich wird der Wind unter Zunahme von Windstille schwächer. Im Golf von Aden ist die Stärke wieder gröfser, hier sind auch Stürme aus SW beobachtet. —

Auffallenderweise sind gerade im nördlichen Theile des Rothen Meeres, wo der frische, beständige NW steht, die beobachteten Versetzungen recht variabel und auch Stromstillen häufig. Erst südlich von der Breite von Djiddah überwiegt die natürliche Südostbewegung, ist aber schwach, (selten 1 Knoten pro Stunde) jedenfalls nicht stärker als im Juni, trotz des Vorschreitens der Monsunperiode. Nur in der Enge, zwischen Jebel Zukur (14° N-Br) und Perim steigert sich die Geschwindigkeit auf 1½ Knoten.

Im Golf von Aden herrscht in der Mitte und in der nördlichen Hälfte Ostbewegung des Wassers, nahe der afrikanischen Küste aber Westbewegung. Westlich von Aden, im innersten Theil des Golfes, ist die Stromstärke nicht bedeutend, um so kräftiger aber östlich von 46° O-Lg, wo ein reifsender Strom nach Osten bis 3 Knoten und auch mehr setzt. In diesem Monat wird hier die gröfste durchschnittliche Geschwindigkeit konstatirt; in der Mitte ist die Richtung nicht selten Norden, was offenbar derart zu Stande kommt, dafs von der unter der afrikanischen Seite schwach nach Westen setzenden Neerströmung Wasser nach Norden und Osten zum Hauptstrom fortgerissen wird.

8. August.

Der mäfsig starke Wind weht über dem ganzen Gebiet des Rothen Meeres vorherrschend aus NW, wobei aber zwischen Suez und 26° N-Br manchmal Sturmesstärke erreicht wird. Zwischen 22° und 18° N-Br sind auch West- und Südwestwinde öfters beobachtet, aufserdem ganz im Süden, im „Perimfeld“, wo

die Windstärke jetzt meist gering ist, auffallenderweise auch Südostwinde; auffallenderweise, denn im Aden-Golf herrschen nicht etwa Ostwinde, sondern West- und Südwestwinde, letztere ebenfalls manchmal zu Stürmen ausartend. Windstillen sind sehr häufig zwischen 18° und 14° N-Br (19% bis 17%) und im gesammten Aden-Golf (über 10%).

Was die beobachteten Versetzungen anlangt, so sind sie, einheitlicher noch als im Juli, fast durchweg nach SO gerichtet, aber aufserordentlich unbedeutend ihrem Betrage nach; die Geschwindigkeit von ½ Knoten in der Stunde wird selten überschritten. Selbst in der Nähe der Perim-Strafse ist der Strom nicht kräftig, offenbar deshalb, weil er öfters durch die erwähnten Südostwinde gestoppt wird. In der Mitte und der nördlichen Hälfte des Golfes von Aden hat man etwas stärkeren Oststrom zu erwarten, besonders aber eine sehr kräftige westliche Gegenströmung nach der afrikanischen Seite hinüber (manchmal über 2 Knoten in der Stunde).

9. September.

Von Suez bis nach 14° N-Br ist die Windrichtung meist aus NW, und zwar weht der Wind bis nach Djiddah hin mit mäfsiger Stärke (Beaufort-Scala 4 bis 6), südlich von Djiddah nur schwach, doch sind Windstillen nicht oft notirt. In den übrigen Abtheilungen aber, also im Perimfeld und Aden-Golf, sind die ebenfalls sehr leichten Winde noch aufserdem sehr variabel; in der Perim-Strafse kann man flaue Südostbriese erwarten, im Aden-Golf ist der Luftzug bald aus Ost, bald aus West, und dabei sind Stillen ungemein häufig. Es ist der September der Uebergangsmonat zum winterlichen Regime in dieser südlichen Hälfte des Rothen Meeres.

Sturm aus NW ist nur ganz gelegentlich zwischen Suez und 26° N-Br beobachtet worden.

Die Strömungen sind schwach, im nördlichen Theil des Rothen Meeres sehr verschieden, südlich von 22° N-Br an überwiegen aber südliche Versetzungen, besonders zwischen 22° und 16° N-Br; die Möglichkeit einer nordwestlichen Richtung mufs aber auch immer in das Auge gefafst werden. Nahe den „Avocet"-Felsen hat man auch West—Ost, also quer zum Kurs setzenden Strom gefunden. In der Bab-el-Mandeb-Strafse fliefst das Wasser meist nach NW, desgleichen hat man auch zwischen Aden und Perim Weststrom. Starker Oststrom, welcher in der Mitte des Aden-Golfes oft nördliche Richtung annimmt, ist erst östlich von Aden zu finden. Der in den vorhergehenden Monaten unter der afrikanischen Küste konstatirte westliche Gegenstrom ist jetzt kaum nachweisbar.

10. Oktober.

Die im Ganzen nur leichten Nordwestwinde reichen in diesem Monate nicht südlicher als zur Breite von Djiddah, haben also im Vergleich zu den Verhältnissen im September ganz bedeutend an Terrain verloren. Sie sind jetzt im gesammten südlichen Rothen Meere durch Süd- und Südostwinde ersetzt, welche im Perimfeld meist ziemlich kräftig wehen. Auch im Golf von Aden ist jetzt bereits jede Spur von Sommermonsun verschwunden, und Winde aus Ost überwiegen wieder, sind jedoch hier durchschnittlich noch sehr schwach.

Windstillen sind überall mit Ausnahme der Gegend von Perim bis Aden recht häufig, besonders zwischen 22° und 16° N-Br. Sturmstärke ist sehr selten, nur im Perimfeld aus SE, beobachtet.

Während im Luftmeere der September der eine Uebergangsmonat zwischen den nur im südlichen Rothen Meere und Aden-Golf vorhandenen Monsunen ist, findet im Wasser der Wechsel der vorherrschenden Bewegungsrichtungen erst im Oktober statt. Ungemein häufig notiren dabei jetzt die Schiffe gar keine oder nicht nennenswerthe Versetzungen; im äufsersten Norden, wo ja auch die Windrichtung ziemlich konstant ist, überwiegen leichte südliche Ströme, für das ganze übrige Rothe Meer läfst sich durchaus nichts Bestimmtes sagen, das Wasser wird eben im Wesentlichen bewegungslos sein. Selbst aus der Gegend der Bab-el-Mandeb-Strafse fehlen Berichte von beträchtlichem Strom. Dagegen zeigt der Golf von Aden auf seiner Nordseite ziemlich gut ausgesprochenen und nicht unbedeutenden Weststrom (also eine genau der des September entgegengesetzte Richtung), von welchem nach Süden und Osten hin Wasser zurückkurvt,

so dafs auf der Ausreise befindliche Schiffe, wenn überhaupt in diesem Monat, dann in der Mitte und auf der afrikanischen Seite mitlaufendes Wasser erwarten dürfen.

11. November.

Das Gebiet der Nordwestwinde wird immer mehr eingeschränkt; sie sind jetzt nur noch zwischen Suez und 24° N-Br zu erwarten. Südlich davon beginnt schon das gelegentliche Auftreten der Südostwinde, welche von 20° N-Br an bis Perim durchaus vorherrschen. Dabei sind die genannten Nordwestwinde meist nur sehr leicht; bei den Südostwinden aber mufs man von 16° N-Br an südwärts gehend auf Windstärken von Beaufort-Skala 4 bis 7 rechnen. Im Golf von Aden ist der Wind Ost und schwächer als zwischen 16° N-Br und Perim.

Windstillen sind nirgends sehr häufig, am ehesten noch in den Breiten von etwa 20° zu gewärtigen. Sturmstärke andererseits ist nur aus Theil „H" und „J" d. h. dem südlichen Rothen Meere und der Perim-Gegend, gemeldet. —

Die beobachteten Stromversetzungen befinden sich in guter Uebereinstimmung mit den Windverhältnissen; sie sind im Rothen Meere zwischen Perim und 22° N-Br vorwiegend nach NW gerichtet, und zwar in dem Theile zwischen Perim und 18° N-Br öfters von einer 1½ Knoten überschreitenden stündlichen Geschwindigkeit. In der nördlichen, kleineren Hälfte sind, zumal zwischen Daedalus-Untiefe und den „Brüdern", Stromstillen sehr häufig, ganz im Norden hat man schwachen Südstrom. Im Golf von Aden endlich ist überall Strom nach West und WSW zu erwarten; nach der arabischen Seite hin, und zwar speziell zwischen 46° und 48° O-Lg fliefst er am stärksten, in der Mitte hat man oft keinen Strom oder auch Andeutungen von Ostbewegungen.

12. Dezember.

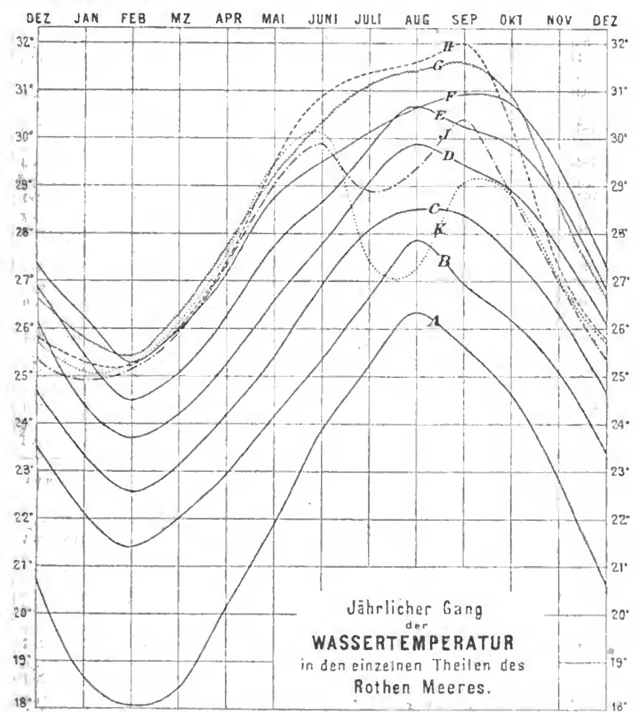
Die Nordwestwinde reichen südwärts bis Djiddah und sind von geringer Stärke. In dem Gebiet zwischen 22° und 18° N-Br sind die Winde sehr variabel aus dem ganzen östlichen Halbkreis der Kompafsrose; erst südlich von 16° N-Br an herrscht der SE fast ausschliefslich und weht wiederum im südlichsten Rothen Meere und dem Perimfeld durchschnittlich am frischesten; ebenda ist man auch Stürmen begegnet. Im Aden-Golf weht eine leichte Briese aus Ost und NE.

Die Versetzungen sind auch in diesem Monate recht unregelmäfsig, wie denn überhaupt in den Wintermonaten bei Weitem nicht die Einheitlichkeit der Wasserbewegung erreicht wird, welche der Südwestmonsun des Indischen Oceans auch im Rothen Meere zu veranlassen im Stande ist. Doch überwiegen jetzt, zumal in der südlichen Hälfte, wie im Vormonate, Nordwestversetzungen von Perim an bis nach Suez hinauf, so dafs also — was ja auch für den Januar besonders erwähnt wurde — in den Breiten nördlich von Djiddah der Strom eine Tendenz hat, gegen den Wind zu setzen. Selten erreicht die Geschwindigkeit 1 Knoten in der Stunde. Im Golf von Aden herrscht wiederum unter der arabischen Küste eine westliche Strömung, deren beträchtliche Stärke (manchmal über 2 Knoten in der Stunde) in offenbarem Mifsverhältnifs zu der meist schwachen Luftbewegung steht und wohl vom Monsun des offenen Indischen Oceans herrührt; im südlichen Theil des Golfes sind die beobachteten Stromstärken gering und die Stromrichtungen sehr verschieden; eine einigermafsen konstante östliche Gegenströmung ist kaum nachweisbar.

II. Barometerstände, Temperaturen des Wassers und der Luft.

In dem englischen Kartenwerk sind, in Zollen und Grad Fahrenheit, Angaben über die den einzelnen Feldern zukommenden Mittelwerthe des Luftdruckes und der Temperatur der Luft sowie des Wassers enthalten; wir geben diese Zahlen in den folgenden Tabellen wieder, umgerechnet nach mm und Grad Celsius. Für den direkten Gebrauch an Bord dürften besonders die Angaben der Luftdruckwerthe Bedeutung beanspruchen; der Schiffsführer kann, wenn er diese Angaben **mit seiner natürlich erst auf 0° C zu reducirenden**

Ablesung[1]) vergleicht, besonders im Südwestmonsun, welcher im Golf von Aden ja schon Orkane gebracht hat, sehen, ob der zu dieser Jahreszeit stets niedrige Barometerstand eine bedenkliche Tiefe erreicht hat oder nicht; aber auch in den anderen Jahreszeiten wird ihm eine Rücksichtnahme auf diese normalen Werthe manchen Fingerzeig vermitteln können, z. B. bei sehr hohem Druck im nördlichen Theil des Rothen Meeres über die zu erwartende Windstärke u. s. w.



1. Die Buchstaben A, B u. s. w. beziehen sich auf die in der Textfigur auf Seite 29 angegebenen Meerestheile.

2. Durch ein Versehen ist der Scheitel der Kurve „C" (für Monat August) nach 28,5° Cels. gelegt, statt nach 29,1° Cels.

[1]) Diese Reduktion auf 0° C verlangt die Subtraktion folgender Gröfsen in Millimetern, wenn das am Barometer angebrachte Thermometer die Werthe 15°, 20° C u. s. w. zeigt:

Temperatur am Barometer	Abgelesener Barometerstand 750	760	770	
15° C	— 1,8 mm	— 1,9 mm	— 1,9 mm	Für die dazwischen liegenden Temperaturen genügt eine ungefähre Interpolation vollständig.
20°	— 2,4 „	— 2,5 „	— 2,5 „	
25°	— 3,1 „	— 3,1 „	— 3,1 „	
30°	— 3,7 „	— 3,7 „	— 3,8 „	
35°	— 4,3 „	— 4,3 „	— 4,4 „	

ɔlf von
hreszeit
r nicht;
me auf
ei sehr
artende

DEZ

32° 31° 30° 29° 28° 27° 26° 25° 24° 23° 22° 21° 20° 19° 18°

.e 29 an-

8,5° Cels.

llimetern,

—

—

ɔn-
igt
ɔr-

Luftdruck *) engl. Zoll und mm	Temperatur des Wass. in °Fahrenh. und ° Cels.	Temperatur der Luft in °Fahrenh. und ° Cels.	Feuchtigkeit absol. mm	Feuchtigkeit relat. %	Luftdruck *) engl. Zoll und mm	Temperatur des Wass. in °Fahrenh. und ° Cels.	Temperatur der Luft in °Fahrenh. und ° Cels.	Feuchtigkeit absol. mm	Feuchtigkeit relat. %
Februar					März				
30.071 63,8	64,5 18,1	63,5 17,5	10,1	68	29.968 761,2	65,2 18,4	67,1 19,5	11,8	70
30.025 62,6	70,6 21,4	68,3 20,2	11,3	64	29.934 760,3	71,7 22,1	71,6 22,0	14,0	7[illegible]
30.000 62,0	72,6 22,6	71,1 21,7	12,9	67	29.933 760,3	73,5 23,1	73,9 23,3	15,7	7[illegible]
29.975 61,3	74,6 23,7	73,4 23,0	14,4	69	29.919 759,9	75,5 24,2	75,8 24,3	16,3	7[illegible]
29.968 61,1	76,1 24,5	74,8 23,8	15,9	73	29.906 759,6	77,2 25,1	77,2 25,1	18,3	7[illegible]
29.939 60,4	77,6 25,3	76,6 24,8	17,7	77	29.894 759,2	78,9 26,1	78,8 26,0	19,4	7[illegible]
29.925 60,1	77,7 25,4	78,3 25,7	20,0	82	29.886 759,0	79,3 26,3	80,0 26,7	20,7	8[illegible]
29.926 60,1	77,4 25,2	78,4 25,8	19,9	81	29.878 758,8	78,9 26,1	80,6 27,0	21,5	81
29.955 60,9	77,4 25,2	78,3 25,7	20,2	82	29.902 759,5	78,8 26,0	80,0 26,7	21,1	81
29.997 61,9	77,5 25,3	77,8 25,4	19,6	82	29.924 760,0	78,9 26,1	80,0 26,7	21,3	82
30.001 62,0	76,9 24,9	77,3 25,2	19,2	81	29.947 760,6	78,7 25,9	79,5 26,4	21,1	82
30.010 62,2	76,8 24,9	77,1 25,1	18,3	77	29.949 760,7	78,6 25,9	79,4 26,3	21,0	82
Mai					Juni				
29,874 758,8	71,3 21,8	74,7 23,7	15,3	71	29,811 757,2	75,0 23,9	79,5 26,4	18,4	72
29,828 757,6	75,5 24,2	77,9 25,5	17,3	71	29,764 756,0	77,5 25,3	81,0 27,2	19,2	71
29,818 757,4	77,6 25,3	79,4 26,3	19,6	77	29,759 755,8	80,6 27,0	82,4 28,0	22,3	79
29,805 757,0	80,0 26,7	81,1 27,3	21,1	78	29,730 755,1	81,8 27,7	83,6 28,7	23,5	80
29,794 756,7	82,0 27,8	82,7 28,2	22,2	78	29,718 754,8	83,5 28,6	85,0 29,4	24,4	80
29,793 756,7	83,9 28,8	84,4 29,1	23,5	78	29,719 754,8	85,1 29,5	86,9 30,5	26,1	81
29,785 756,5	84,5 29,2	85,2 29,6	24,7	80	29,710 754,6	86,6 30,3	88,2 31,2	27,0	
29,775 756,2	85,1 29,5	86,0 30,0	25,5	81	29,720 754,9	87,6 30,9	88,9 31,6	27,6	84
29,800 756,9	84,4 29,1	85,7 29,8	25,4	81	29,706 754,5	85,9 29,9	88,2 31,2	27,9	[illegible]
29,787 756,5	85,1 29,5	85,7 29,8	26,1	83	29,701 754,4	86,1 30,1	87,5 30,8	26,5	81
29,793 756,7	84,6 29,2	85,3 29,6	25,5	83	29,701 754,4	86,1 30,1	87,5 30,8	26,5	81
29,798 756,9	84,5 29,2	85,1 29,5	25,4	82	29,708 754,6	85,9 29,9	87,5 30,8	26,5	81

5*

…irt (siehe die Fufsnote auf Seite 35).

	Luft-druck *) engl. Zoll und mm	Temperatur des Wass. in °Fahrenh. und ° Cels.	Temperatur der Luft in °Fahrenh. und ° Cels.	Feuchtigkeit absol. mm	Feuchtigkeit relat. %	Lu druc eng Zoll m
	Juli					
30°—28° N-Br	29,772 756,2	77,4 25,2	81,7 27,6	19,3	70	29, 755,
28°—26° N-Br	29,721 754,9	79,8 26,6	82,8 28,2	21,4	75	29, 754,
26°—24° N-Br	29,718 754,8	82,6 28,1	84,1 28,9	23,8	80	29, 754,
24°—22° N-Br	29,718 754,8	84,4 29,1	85,6 29,8	24,6	79	29, 754,
22°—20° N-Br	29,711 754,6	85,7 29,8	87,0 30,6	25,4	78	29, 753,
20°—18° N-Br	29,701 754,4	86,2 30,1	88,6 31,4	26,5	77	29, 754,
18°—16° N-Br	29,704 754,5	87,9 31,1	90,1 32,3	27,0	75	29, 754,
16°—14° N-Br	29,707 754,6	88,5 31,4	90,2 32,3	26,7	74	29, 754,
14°—10° N-Br	29,693 754,2	84,0 28,9	87,9 31,1	26,4	79	29, 754,
44°—46° O-Lg	29,668 753,5	81,3 27,4	84,7 29,3	24,4	80	29, 754,
46°—48° O-Lg	29,672 753,6	84,1 28,9	86,7 30,4	25,3	79	29, 754,
48°—50° O-Lg	29,677 753,8	84,3 29,1	87,1 30,6	26,0	80	29, 754,
	Oktober					
30°—28° N-Br	29,947 760,6	76,4 24,7	77,6 25,3	17,1	71	30, 762,
28°—26° N-Br	29,910 759,7	79,2 26,2	79,6 26,4	20,0	78	29, 761,
26°—24° N-Br	29,891 759,2	81,7 27,6	82,3 27,9	22,0	78	29, 761,
24°—22° N-Br	29,878 758,8	84,0 28,9	84,2 29,0	23,4	79	29, 760,
22°—20° N-Br	29,861 758,4	85,9 29,9	85,7 29,8	24,1	77	29, 760,1
20°—18° N-Br	29,868 758,6	87,4 30,8	87,0 30,6	24,4	74	29, 760,
1 -16° N-Br	29,875 758,8	87,6 30,9	88,9 31,6	25,2	73	29, 760,
—14° N-Br	29,862 758,5	86,6 30,3	86,9 30,5	23,5	72	29, 759,
—10° N-Br	29,891 759,2	83,9 28,8	85,0 29,4	23,3	76	29,9 760,7
—46° O-Lg	29,913 759,7	83,9 28,8	84,0 28,9	22,7	77	29,9 761,6
—48° O-Lg	29,925 760,1	83,1 28,4	83,3 28,5	22,8	79	30,0 762,1
—50° O-Lg	29,941 760,5	82,1 27,8	81,9 27,7	21,8	79	30,0 762,0

*) Auf 0° Cels. reducirt

Da
wurden au
diese Ver
Wi
Kurven, w
für die ve
Wassert
einige sel
merksame
We
Aden) for
peraturen
Monaten.
eines The
Theil auf
zurückzufi
gröfster V
in den Mo
in den Mo
in den Mo
im Monat
Da
in den B
gründet,
Afrika un
und zum
des offene
die Wasse
man darf
wegung d
bei gleich
Austau, e
An
der Kurv
Periode v
Kurven i
peraturen
kühlerer
während
hängende
Indischen
entführt,
Auswärts
temperatu
mindesten
W
in den G
(Mai, Jun
auch ung
Da
der Luftt
rologisch
Suakin—
die Wass
aber ist
nicht abg
zu Gunste
der solch
erscheine

Da die Ablesungen der feuchten Thermometer gleichfalls vorhanden waren, wurden auch die Werthe für die absolute und relative Feuchtigkeit ausgerechnet; diese Vervollständigung wird den Meteorologen vielleicht nicht unwillkommen sein.

Wir lenken schliefslich noch die Aufmerksamkeit auf die Eigenart der Kurven, welche das Diagramm zeigt. Es sind in demselben die Mittelwerthe der für die verschiedenen Felder (A bis K) in den verschiedenen Monaten geltenden Wassertemperaturen durch Kurven verbunden, und man erkennt nun deutlich einige sehr auffällige Verhältnisse, die man in den Tabellen selbst bei aufmerksamer Betrachtung nur sehr schwer überschauen kann.

Wenn man vom Felde A (Golf von Suez) bis zum Feld K (Gebiet von Aden) fortschreitet, so geht man beständig von Norden nach Süden; die Temperaturen wachsen aber nur bis Feld F (20° bis 18° N-Br) gleichmäfsig in allen Monaten. Südlich von dieser Breite ab sind die Temperaturen entweder während eines Theils des Jahres oder während des ganzen Jahres zu niedrig, was zum Theil auf meteorologische, hauptsächlich aber auf hydrographische Vorgänge zurückzuführen sein wird. Sehen wir genauer zu, so finden wir, dafs die Zone gröfster Wasserwärme, der hydrographische Aequator,

in den Monaten November, Dezember, Januar	liegt zwischen 20° und 18° N-Br
in den Monaten Februar, März, April	liegt zwischen 18° und 16° N-Br
in den Monaten Mai, Juni, Juli, August, September	liegt zwischen 16° und 14° N-Br
im Monat Oktober	liegt zwischen 18° und 16° N-Br.

Dafs die Gegend höchster Wärme nicht ganz im Süden, sondern immer in den Breiten von Massaua und Suakin zu finden ist, ist zunächst darin begründet, dafs daselbst der kontinentale Einflufs der grofsen Landmassen von Afrika und Asien am stärksten ist; nach dem Südausgang des Rothen Meeres und zum Golf von Aden hin machen sich schon die ausgleichenden Wirkungen des offenen Indischen Oceans bemerkbar. Daher finden wir in den Wintermonaten die Wasserwärme von Aden bis nach Massaua hin niedriger als bei Suakin; man darf in diesen Monaten nicht an Auftrieberscheinungen denken, da die Bewegung des Wassers in dieser Zeit in das Rothe Meer hinein gerichtet ist, und bei gleichzeitig südlichen Stromversetzungen im nördlichsten Rothen Meere ein Anstau, eine Anhäufung von Wasser stattfinden mufs.

Anders liegt die Sache zur Zeit des Südwestmonsuns; das Zurückbleiben der Kurven von Abtheilung „I" und „K" (Perim—Aden) während der langen Periode von Mai bis Oktober und im Besonderen die auffällige Einbuchtung der Kurven in den Monaten Juli und August zeigen deutlich, dafs hier lokale Temperaturerniedrigungen vorliegen, welche nunmehr sicher durch Aufquellen tieferer, kühlerer Wasserschichten hervorgerufen werden. Es herrscht, wie wir sahen, während des nördlichen Hochsommers im ganzen Rothen Meere eine zusammenhängende und vergleichsweise sehr kräftige Oberflächenströmung, welche zum Indischen Ocean setzt, also dem Binnenmeere sehr grofse Wasserquantitäten entführt, die irgendwie ersetzt werden müssen. Gerade zur Zeit des stärksten Auswärtsfliefsens finden wir dementsprechend auch die niedrigsten Wassertemperaturen; bei Perim ist die Wassertemperatur in dieser Jahreszeit um mindestens 3° bis 4°, bei Aden um 5° bis 6° im Mittel zu niedrig!

Während die anderen Kurven ein einziges Maximum zeigen, haben wir in den Gegenden von Perim und Aden 2 Maxima, ein erstes im Spätfrühling (Mai, Juni), ein zweites im Herbst (September, Oktober), und diese Zeiten dürften auch ungefähr der Kenterung der Bewegungsrichtung des Wassers entsprechen.

Dafs übrigens diese Deutung zutrifft, ersieht man auch aus dem Verhalten der Lufttemperaturen. Während des Winters, in welchem die allgemein meteorologischen Verhältnisse die Depression der Wassertemperatur südlich von Suakin—Massaua bedingen, ist die Lufttemperatur noch etwas niedriger als die Wassertemperatur, was dem normalen Zustande entspricht; im Sommer aber ist das Wasser kühler als die Luft, kann also von dem Luftocean her nicht abgekühlt sein. Im Felde von Perim erreicht der Ueberschufs an Wärme zu Gunsten der Luft im Juli den hohen Werth von 2,2° im Mittel; für denjenigen, der solchen Untersuchungen ferner steht, mag eine solche Differenz geringfügig erscheinen, sie ist aber sehr bedeutend, wenn wir uns an der Hand von Prof.

Köppens Ergebnissen vergegenwärtigen, dafs selbst über kalten Meeresströmungen im grofsen Durchschnitt der Wärmeüberschufs der Luft nur 0,1° C beträgt.[1])

Neu ist der Meeresforschung dieses Gebiet von Perim und Aden mit seinen hydrographischen Eigenthümlichkeiten ja nicht, aber man ist jetzt in der Lage, auf Grund eines sehr umfangreichen Materials die Erscheinungen im Einzelnen festzulegen.

Besuch des englischen Schulgeschwaders in Spitzbergen während des Sommers 1895.[2])

Da von drei Seehundsfang-Schonern die Nachricht gebracht wurde, dafs bei der Bären-Insel, südlich von Spitzbergen, kein Eis wäre, verliefs das aus I. Br. M. Schiffen „Active", „Volage", „Ruby" und „Calypso" bestehende Schulgeschwader unter dem Kommando des Kommodore George L. Atkinson Hammerfest, die nördlichste Stadt Norwegens, unter Dampf am 25. Juli 10^h a und fuhr an der Ost- und Nordküste der Insel Soro vorbei, wo zwei Stunden angehalten wurde, um Kabeljau zu fangen, wovon etwa 90 Stück geangelt wurden; dann ging die Fahrt auf Spitzbergen zu.

Nichts Besonderes ereignete sich auf der Hinreise, leichte Winde und schönes Wetter herrschten auf dem ganzen Wege; es gab sehr wenig Nebel, und kein Eis wurde in See gesehen.

27. Juli. Das Geschwader fuhr in etwa 16 Sm Entfernung südwestlich von der Bären-Insel vorbei, die 110 Sm südlich von Spitzbergen liegt, in Lothungen von wenig über 100 Faden (183 m). Da das Wetter herrlich klar war, sah man deutlich diese verlassen aussehende Insel; Mount Misery am Südende, ein oben mit Schnee bedeckter Berg, fiel besonders auf.

Zwischen den beiden Inseln wurden zahlreiche Wale und kleine grönländische Tauben gesehen; ein kleiner Wal-Schooner wurde auch bemerkt.

28. Juli. Das Geschwader fuhr an der Westküste Spitzbergens in einem Abstand von etwa 25 Sm vorbei. Das Südkap wurde Nebels wegen nicht gesehen. Das allgemeine Aussehen des Landes ist sehr merkwürdig. Unzählige scharfe Spitzen, fast alle von gleicher Höhe, erheben sich aus der weiten Fläche von Eis und Schnee; fast alle Thäler sind mit Gletschern gefüllt, die bis zur See reichen. Die Farbe ist nicht so weifs wie man erwarten sollte, denn viele Hügel sind zu steil, so dafs kein Schnee darauf liegen bleibt. Die Luft ist so klar, dafs das Land viel näher zu sein scheint, als es ist.

Der Bel-Sund bildet eine tiefe Oeffnung zwischen hohem Land, aber wenn man näher kommt, sieht man, dafs die Spitzen im Norden und Süden der Einfahrt von dem Fufs der Hügel an eine ganze Strecke weit niedriges Land bilden; besonders weit dehnt sich die Spitze im Norden aus, und eine Annäherung soll gefährlich sein.

29. Juli. Das Geschwader fuhr in den Bel-Sund ein und ankerte früh morgens im südwestlichen Theil der Recherche-Bai in 18 bis 20 Faden (33 bis 37 m).

Das Landschaftsbild ist sehr schön, aber furchtbar öde aussehend und verlassen. Die Berge fallen in gezackten und gegen den Himmel scharf umrissenen Ausläufern nach dem Meere zu ab. Furchtbare Gletscher füllen die Thäler beinahe aus — die Arbeit ungezählter Jahrhunderte — die sich allmählich nach dem Meere hin durcharbeiten und dann Eisberge bilden. Die höheren Spitzen sind mit ewigem Schnee bedeckt.

Ein seltsames Schweigen herrscht durchweg, dann und wann durch Laute unterbrochen, die an Donner oder schweres Geschützfeuer erinnern, verursacht durch das Reifsen dieser mächtigen Eismassen. Die Natur scheint erstarrt, keine Pflanze ist irgendwo zu sehen, aufser hier und da, an den Abhängen der Hügel Stellen mit Moos und ein paar verkümmerte isländische Mohnpflanzen. Seehunde

[1]) Siehe „Annalen der Hydrographie", 1890, S. 449.
[2]) Auszugsweise übersetzt aus dem „Geographical Journal", London 1895, S. 547.

bestanden. Einer hatte sich in einem Schneesturm verirrt, als er einen Bären verfolgte, und wurde nicht wieder gesehen; ein zweiter war während des Winters gestorben. Sie hatten ein ganzes Jahr lang nichts von der Aufsenwelt gehört. Er hatte bis dahin 63 Eisbärenfelle und ungefähr 150 Seehundsfelle bekommen, jene 5 bis 6 englische Pfund das Stück werth, und diese, der haarige Seehund zur Lederbereitung, ungefähr 10 Schilling das Stück. Wir waren erstaunt, zu hören, dafs der Eisbär ein feiges Geschöpf sei, der immer weglaufe, wenn er verfolgt werde. Sie hatten ein Junges in einem Käfig an Bord, dessen Mutter sie getödtet hatten.

Sie fanden die Kälte nicht schlimm bis nach Dezember. Er und seine Leute litten, so oft es aus SE wehte, an malarischer Neuralgie, wie er es nannte. Es griff seine Augen an, schmerzte ihn sehr und liefs das rechte Auge mit Blut unterlaufen; andere litten an Schmerzen im Rücken und in den Gliedmafsen. Chinin half nichts, Fowler's Lösung war das beste Mittel. Er fand das Thermometer an Land, obwohl frei aufgehängt, ungefähr 3° (1,7° C) höher als an Bord.

Das Meer um die König Ludwig- und die Tausend-Inseln war den ganzen Winter offen gewesen. Der Stor-Fjord kann im Sommer offen und doch unzugänglich sein, weil das Eis bisweilen den Eingang schliefst. Im Sommer ist die Olga-Strafse frei; aber die Ostküste der Edge-Insel ist unzugänglich und ist es schon seit einigen Jahren gewesen. Durch Beobachtungen habe er den warmen Strom in der Hinlopen-Strafse gefunden, obwohl die Strafse nicht offen gewesen sei; ebenso im Helis-Sund und in der Freemans-Strafse. Dieser Strom öffnet seiner Ansicht nach die Olga-Strafse.

Wir erfuhren zuerst durch ihn, dafs die Lage des östlichen Packeises die Verhältnisse, auch die jahreszeitlichen, des Eises an der Westküste bestimme. Im Winter kommt es nie westlich vom Südkap auf Spitzbergen, indem es sich nach der Bären-Insel hinzieht. Es bricht auf im Juli oder August, und die freigewordenen Schollen treiben um das Südkap. Bei den Dun-Inseln bilden diese schmelzenden Schollen eine Untiefe, die zunimmt. Der Bel-Sund ist fast immer bis zur Fox-Spitze offen. Die Recherche-Bai friert früh zu, bisweilen im September, und ist nicht vor Juni oder Juli offen. Die Magdalena-Bai ist im Frühsommer offener als die Recherche-Bai.

Das nördliche Packeis kommt nie südlich von „Cloven Cliff". Es ist ein schlechtes Eisjahr im Norden, da das nördliche Packeis dicht an der Nordküste von Spitzbergen liegt.

4. August. Das Geschwader dampfte heimwärts und kam am 10. vor Aalesund in Norwegen an, und so endete eine sehr lehrreiche und interessante Reise.

Ueber oceanische Strömungen und praktische Winke über die Art ihrer Beobachtung.[1]

Von Kapt. A. S. Thomson, R. N. R.

Die Bewegungen des Meerwassers werden eingetheilt in:

Eigentliche Strömungen, die an der Oberfläche auftreten, sich gelegentlich zu einer beträchtlichen Tiefe erstrecken.

Gegenströmungen, abhängig von den eigentlichen Strömungen. Sie führen den Ueberschufs von Wasser zurück, der durch die Wirkung der eigentlichen Strömungen weggeführt worden ist.

Triftströmungen, verursacht durch die Wirkung von Winden, die mehr oder weniger allzeit in derselben Richtung wehen.

Periodische Strömungen und Unterströmungen. Einer der Hauptzwecke des Vortrags ist, die Aufmerksamkeit auf die Wichtigkeit der Unterströmungen in ihrer Mitwirkung beim oceanischen Kreislauf zu lenken. Sie bieten ein reiches und fast jungfräuliches Feld für wissenschaftliche Entdeckungen, besonders geeignet für Untersuchungen einzelner Personen mit Unternehmungssinn.

[1]) „Sechster Internationaler Geographen-Kongrefs", London 1895. Dienstag, 30. Juli. B. No. 3. „Kurze Auszüge aus den Vorträgen." London, Wm. Clowes and Sons.

Unter den Ursachen oceanischen Kreislaufs scheint die Verdunstung die Hauptrolle zu spielen.

Nach einer Schätzung verdampft in den Passatgebieten ein Kubikzoll Wasser in 24 Stunden von jedem Quadratzoll Oberfläche (1 Zoll = 25 mm), und Beobachtungen aufsergewöhnlicher Verdunstung in See bei der Nordostküste Afrikas werden mitgetheilt.

Eine genaue Betrachtung der Stromkarte der Welt zeigt uns, dafs die hauptsächlichsten Oberflächenströmungen in den verschiedenen Oceanen rund um die Gebiete kreisen, wo die Verdunstung mit der gröfsten Lebhaftigkeit vor sich geht. Das Streben des äquatorialen Oberflächenwassers nach Westen hin wird mehr als Ursache denn als Folge des oceanischen Kreislaufs betrachtet, und die Ansicht Vieler, dafs das äquatoriale Westwärts-Fliefsen unmittelbar dem Antrieb der Passate zu verdanken ist, nicht angenommen, sondern behauptet, dafs, wenn alle Reibung zwischen der Meeresoberfläche und den Passaten aufgehoben wäre, der allgemeine oceanische Kreislauf doch derselbe bleiben würde wie er ist, obwohl die Richtung und Stärke der einzelnen Strömungen vielleicht etwas geändert werden würden. Dafs Luft und Wasser in den äquatorialen Gegenden beide nach Westen streben, ist vermuthlich derselben Ursache zuzuschreiben.

Die Wirkung der ungleichen Anziehung des Mondes in der oceanischen und atmosphärischen Gezeitenwelle wird betrachtet, und es wird die Möglichkeit angenommen, dafs die Winkelgeschwindigkeit der Meeresoberfläche, besonders in den äquatorialen Gebieten, durch die ungleiche Anziehung des Mondes in höherem Mafse vermindert wird, als die Geschwindigkeit der festen Erdkugel. Wenn die Umdrehungs-Geschwindigkeit des Oceans dadurch um ein Tausendstel mehr vermindert worden wäre als die der Erde, so würde dieser Betrag vollauf die westliche Bewegung der Meeresoberfläche in den äquatorialen Gegenden erklären, und diese westliche Bewegung würde mit zunehmender Tiefe abnehmen.

Mit Bezug auf die Wirkung der Winde haben wiederholt ausgeführte Beobachtungen den Vortragenden zu der Ansicht geführt, dafs der Wind nicht nothwendigerweise die Ursache des dabei beobachteten Stromes ist, aber dafs er einen Weg geringeren Widerstandes für die Ueberführung von Wasser in der Richtung bahnt, wohin der Wind weht. Da örtliche Störungen des Gleichgewichts überall an der Oberfläche des Meeres auftreten, entsteht eine Oberflächenströmung, wenn der örtliche, den Ausgleich anstrebende Strom mehr oder weniger mit dem Winde fliefst, eine Unterströmung, wenn der örtliche ausgleichende Strom gegen den Wind aufarbeiten mufs.

Die Wirkung der Luftdruckänderungen, die Ungleichheiten in der Höhenlage verursachen, müssen nothwendigerweise Strömungen irgend einer Art durch die Ueberführung von Wasser veranlassen. Diese Wirkung bedarf der Untersuchung.

Der letzte Theil des Vortrages beschäftigt sich mit praktischen Bemerkungen über Strombeobachtungen, wovon sich kein brauchbarer Auszug geben läfst. Alle benutzten Hülfsmittel werden sorgfältig beschrieben, und Probebogen werden mitgetheilt, wie man am besten ein Strömungstagebuch führt. Der Vortragende schliefst mit dem Hinweis darauf, welch wichtigen Dienst ein oder zwei Besitzer grofser Jachten der Wissenschaft leisten könnten, wenn sie vereint gründliche Beobachtungen über Strömungen einer bestimmten Gegend zu bestimmten Zeiten ausführten.

Die Bedeutung des Hafens von Barranquilla, Columbia.

Die folgenden Einzelheiten über den Hafen von Barranquilla und seine Bedeutung für den Handel mit Columbia sind einem jüngst erschienenen britischen Konsularbericht des Herrn Villiers entnommen. Die natürliche Beschaffenheit des Landes, durchzogen wie es ist von Bergketten, die gröfstentheils nur von Maulthierpfaden gekreuzt werden, macht es erklärlich, dafs die Haupthandelsader der Magdalenen-Strom ist, und darum sind die Häfen an oder nahe bei seiner Mündung natürlich die wichtigsten. Es sind dies Barranquilla und Cartagena; jenes eine verhältnifsmäfsig junge Stadt mit 35 000 Einwohnern,

innerhalb der Flufsmündung gelegen, aber durch eine 18 engl. Meilen lange Eisenbahn mit der Sabanilla-Bai verbunden, wo die Züge auf die grofse Landungsbrücke von Puerto Colombia fahren und ohne die Vermittelung von Leichtern die Ladungen der Seedampfer übernehmen. Die Bedeutung des Platzes erhellt daraus, dafs ²/₃ der ganzen Einfuhr des Landes (dem Werthe nach) hier eingeht, während sein Antheil an der Gesammtausfuhr ebenfalls ein überwiegender ist. Von neun Hauptdampferlinien, die regelmäfsig in Sabanilla-Bai verkehren, sind fünf britisch, während 58 % der gesammten Ausfuhr und etwa 40 % der Einfuhr auf Grofsbritannien entfallen. Der Hafen von Cartagena, ein sicheres, landumschlossenes Becken, hat letzthin den Versuch gemacht, einen gröfseren Theil des Handels für sich zu gewinnen. Die alte Verbindung mit dem Flufs durch den Dique-Kanal ist ersetzt durch eine Eisenbahn, die zugleich mit einer Flotte von Flufsdampfern von amerikanischen Geldleuten unterstützt wird. Dieser Wettbewerb scheint dem Handel von Baranquilla noch keinen Abbruch gethan zu haben, der während der sechs letzten Jahre (1888 bis 1893) beinahe viermal gröfser war als der von Cartagena. Wie bemerkt, sind die durch Barranquilla gehenden Waaren hauptsächlich britisch oder für Britannien bestimmt, und werden meist in britischen Schiffen über See ausgeführt. Der Weg über Cartagena hat 67 engl. Meilen Eisenbahn, der über Barranquilla nur 18, während bei einer zukünftigen Wiedereröffnung einer sicheren Fahrrinne in der Mündung des Magdalenen-Stromes Barranquilla ein wirklicher Seehafen werden würde, so dafs seine Stellung als Haupthafen des Landes wahrscheinlich für die Zukunft gesichert wäre.[1]) Der Bericht enthält eine Reihe von Tabellen der Ein- und Ausfuhr, worauf sich diese Schlüsse stützen. („The Geographical Journal", London 1895, Seite 386.)

Segelhandbuch für die Küste von Deutsch-Ostafrika und die Insel Zanzibar

mit 26 in den Text gedruckten Holzschnitten und einer Weiser-Karte.
Herausgegeben vom Reichs-Marine-Amt, Berlin 1895. Preis: gebunden 3 Mark.
In Kommission bei Dietrich Reimer.

Nachdem Deutschland in die Reihe der Kolonialmächte eingetreten war und nach und nach die Grenzen der erworbenen Gebiete durch Verträge gesichert hatte, trat sehr bald das Bedürfnifs hervor, vor Allem unsere neuen Küsten in hydrographischer und meteorologischer Hinsicht besser kennen zu lernen. Für die Kaiserliche Marine erwuchs damit eine neue Aufgabe. Die Küste Deutsch-Ostafrikas nördlich von Tanga bis zur englischen Grenze — Mündung des Umba-Flusses — war fast unbekannt. Es lag daher nahe, hier den Anfang zu machen mit einer aufserordentlich wichtigen, und man darf wohl sagen gerade in dieser Gegend recht mühevollen Arbeit, welche durch ein Vermessungsfahrzeug und Peilboote der Marine durchgeführt und im vorigen Jahre für die ganze Küste Deutsch-Ostafrikas zum Abschlufs gebracht wurde. Für die Segelanweisungen standen reiche Erfahrungen der Stationskreuzer zu Gebote. So ist denn die Herausgabe des vorliegenden Werkes mit besonderer Genugthuung zu begrüfsen. Es ist dies das erste Segelhandbuch, welches, vorzugsweise auf deutscher planmäfsiger Vermessungsarbeit beruhend, für auswärtige Küsten erschienen ist. Der Schiffahrt und der weiteren Entwickelung der Kolonie ist damit ein grofser Dienst geleistet.

Das Buch behandelt in vier Abschnitten: 1. Allgemeines. 2. Von Kap Delgado bis Ras Kimbiji. 3. Von Ras Kimbiji bis Ras Yimbo. 4. Die Insel Zanzibar und der Zanzibar-Kanal.

---

[1]) Nach einer Auslothung und Vermessung der Einfahrt dampfte S. M. S. „Augusta", Kommand. Korv.-Kapt. Freiherr von der Goltz, als erstes gröfseres Schiff am 15. September 1875 ohne Lootsen den Magdalenen-Strom hinauf bis vor Barranquilla und ankerte daselbst bis zum 18. September. (Siehe diese Annalen, Jahrg. 1876, Heft I, S. 14 f.) D. Red.

Abschnitt 1 ist unter der Ueberschrift „Meteorologische Verhältnisse der Küste von Deutsch-Ostafrika“ schon im Jahrgang 1895 dieser Annalen, Seite 2 ff., erschienen. Einige Theile aus anderen Abschnitten, namentlich die Beschreibung des vorzüglichen Hafens der Mansa-Bai, sind ebenda Seite 6, 10 und 12 mitgetheilt. Den Leser, welcher sich ein Bild von dem Gang solcher Vermessungen machen will, verweisen wir auf den Artikel Seite 43 u. f. desselben Jahrganges der Annalen „Verlauf der Vermessungsarbeiten in Lindi, Deutsch-Ostafrika“.

Ch.

Notizen.

1. Ein Flufskabel von 1100 Sm Länge von Para nach Manaos. Der Dampfer „Faraday“ wird bald England verlassen, zu einer der interessantesten Reisen, die jemals zur Kabellegung unternommen worden sind. Er geht nach dem Amazonenstrom, um Para am Atlantischen Ocean mit einem Punkte 1100 Sm weit im Innern zu verbinden, und wird bei günstigen Verhältnissen den Flufs selber hinauffahren[1]) und das Kabel auf der ganzen Strecke im Bette des mächtigen Stromes legen. Die Flufsstrecke ist dazu seit einiger Zeit vermessen worden, und sollte das Unternehmen glücken — woran nicht zu zweifeln ist —, dann wird das Kabel schliefslich bis nach Peru hinein fortgesetzt werden. Der Amazonenstrom verläfst Peru etwa unter dem 70. Längengrad, und seine langen Arme reichen von hier aus nach Westen und Süden bis innerhalb 70 Sm vom Stillen Ocean. Dieser Theil des Stromes ist zweifellos breit und tief; denn vor 19 Jahren hatte Peru eine kleine Flotte von Kanonenbooten darauf, die über 800 Tonnen grofs waren, mit einem Tiefgang von 12 Fufs ($3^2/_3$ m). Es waren alles in Europa gebaute Seeschiffe, die die Reise von Callao zur Mündung des Amazonenstromes durch die Magellan-Strafse gemacht hatten. Man denkt in Lima daran, dafs binnen wenig Jahren eine Dampferlinie auf dem Amazonenstrom Ober-Peru und Europa verbinden wird. („Nautical Magazine“ 1895, S. 958.)

2. Zur Einfahrt von Marseille bei Nordweststurm. (Nachtrag zum Bericht des Kaiserlich deutschen Generalkonsuls für Marseille, Herrn Bartels, vom 19. Oktober 1895.)[2]) Nach weiter eingezogenen Erkundigungen können bei Nordweststurm (Mistral) die aus Osten kommenden Dampfer auch auf der Rhede von Porquerolles (rade de Porquerolles), einer der hyerischen Inseln gleichen Namens, vor Anker gehen, um besseres Wetter abzuwarten.

Was Toulon als Nothhafen betrifft, so gewähren die grofse Rhede (grande rade) bei St. Mandrier und die Lazarethrhede (rade du Lazaret) bei Tamaris bereits genügenden Schutz. Das Einlaufen in die kleine Rhede (petite rade) erscheint ohne Lootsen unrathsam, weil bei den dort verankerten zahlreichen Bojen leicht eine Verschlingung der Ankerketten erfolgen kann. Der Zugang zur kleineren Rhede rechts vom Steindamm (jetée) — in der Richtung auf Toulon — ist nur für Faarzeuge von geringerem Tiefgange bestimmt; der Haupteingang befindet sich links.

3. Helles Meteor. An Bord des deutschen Schiffes „Lika“, Kapt. B. Müller, wurde nach einer Angabe in dem meteorologischen Journale am 24. April 1895, um $8^1/_2$ Uhr abends, im Südatlantischen Ocean, auf 32° 15′ S-Br und 26° 15′ W-Lg eine Sternschnuppe beobachtet, welche von NE nach SW in die Milchstrafse schofs. Für einen Augenblick war die Luft wie durch einen starken Blitz erhellt. Ein scharf begrenzter feuriger Streifen, etwa 20 Grad lang, blieb noch drei Minuten nachher sichtbar, dann breitete sich derselbe mehr und mehr aus, nahm eine ganz andere Form an und verdunkelte allmählich. Nach 10 Minuten war nichts mehr von ihm zu sehen.

---

1) Siehe diese Annalen 1895, S. 14: „Die Aussegelung von Pará und die Wasserstrafse des Amazonenstromes.“ D. Red.

2) Siehe diese Annalen 1895, Heft VII, S. 275.

Eingänge von meteorologischen Tagebüchern bei der Deutschen Seewarte im Monat Dezember 1895.

1. Von Schiffen der Kaiserlichen Marine.

S. M. Schiffe und Fahrzeuge:

1. „*Baden*“, Kommandanten Kapts. z. See O. von Schuckmann und Lavaud. Geführt in der Nord- und Ostsee.

2. „*Sperber*“, Kommandant Korv.-Kapt. Walther. Geführt auf der Westafrikanischen Station.

2. Von Kauffahrteischiffen.

a. Segelschiffe:

1. Hamburger Vollschiff „*Melpomene*“, Kapt. D. Sanders. 50° N-Br—Iquique, 25/2—8/5 1895, *72* Tage. Iquique—Lizard, 31/7—28/10 1895, *89* Tage.

2. Bremer Vollschiff „*Adelaide*“, Kapt. C. Meyer. Lizard—Callao, 25/11 1894—23/2 1895, *90* Tage. Callao—Taltal, 11/4—9/5 1895, *28* Tage. Taltal—Gibraltar, 21/6—23/10 1895, *124* Tage.

3. Hamburger Bark „*Bertha*“, Kapt. J. W. Rasch. Lizard—San Francisco, 7/5—5/9 1895, *121* Tage. San Francisco—Juan de Fuka-Strafse, 8/10—19/10 1895, *11* Tage.

4. Hamburger Vollschiff „*Melete*“, Kapt. A. Walsen. 50° N-Br—Valparaiso, 3/2—24/4 1895, *80* Tage. Junin—Lizard, 1/9—19/11 1895, *79* Tage.

5. Hamburger Vollschiff „*Palmyra*“, Kapt. A. Teschner. Lizard—Valparaiso, 9/5—15/7 1895, *67* Tage. Iquique—Lizard, 5/9—30/11 1895, *86* Tage.

6. Bremer Vollschiff „*Columbus*“, Kapt. Fr. Stöver. 50° N-Br—Sunda-Strafse, 11/2—17/5 1895, *95* Tage. Sunda-Strafse—Singapore, 17/5—25/5 1895, *8* Tage. Singapore—Java Head, 23/7—4/8 1895, *12* Tage. Java Head—New York, 4/8—25/10 1895, *82* Tage.

7. Rostocker Bark „*J. Schoentjes*“, Kapt. W. Bradhering. Montevideo—Lizard, 2/4—20/6 1895, *79* Tage.

8. Bremer Bark „*Cuba*“, Kapt. H. Loof. Fair Island—New York, 9/8—19/9 1895, *41* Tage. Delaware-Flufs—Lizard, 1/11—4/12 1895, *33* Tage.

9. Braker Bark „*Primus*“, Kapt. B. Reumann. Lizard—Kapstadt, 24/11 1894—27/1 1895, *64* Tage. Kapstadt—Port Adelaide, 27/2—3/4 1895, *35* Tage. Port Adelaide—Kap Horn, 8/6—1/9 1895, *85* Tage. Kap Horn—Lizard, 1/9—30/11 1895, *89* Tage.

10. Hamburger Bark „*Poncho*“, Kapt. F. H. C. Wienefeld. Lizard—Santos, 4/4—23/5 1895, *49* Tage. Santos—La Plata-Flufs, 30/6—19/7 1895, *19* Tage. La Plata-Flufs—Lizard, 9/9—7/11 1895, *69* Tage.

11. Bremer Vollschiff „*Helene*“, Kapt. J. L. Kohlsaat. Fair Island—New York, 22/7—2/9 1895, *41* Tage. New York—Lizard, 6/10—8/11 1895, *33* Tage.

12. Hamburger Vollschiff „*Parchim*“, Kapt. J. Jacobs. Lizard—Valparaiso, 1/5—15/7 1895, *75* Tage.

13. Hamburger Vollschiff „*Flotow*“, Kapt. J. Dethlefs. Lizard—Tocopilla, 2/5—21/7 1895, *80* Tage. Tocopilla—Lizard, 12/9—11/12 1895, *80* Tage.

14. Bremer Bark „*Andrée Rickmers*“, Kapt. H. Ahlers. 50° N-Br—Lombock-Strafse, 22/1—11/5 1895, *109* Tage. Lombock-Strafse—Makassar, 11/5—16/5 1895, *5* Tage. Makassar—Sunda-Strafse, 25/6—2/7 1895, *7* Tage. Sunda-Strafse—Bassein, 2/7—27/7 1895, *25* Tage. Bassein—0° Breite in 94° O-Lg, 16/8—10/9 1895, *25* Tage. 0° Breite in 94° O-Lg—Lizard, 10/9—14/12 1895, *95* Tage.

b. Dampfschiffe:

1. Hbg. D. „*Santos*“, Kapt. J. Kröger. Hamburg—Brasilien.
2. Hbg. D. „*San Nicolas*“, Kapt A. Siepermann. Hamburg—Argentinien.
3. Hbg. D. „*Menes*“, Kapt. H. Behrmann. Genua—Magellan-Strafse.
4. Hbg. D. „*Bellona*“, Kapt. F. Jäger. Hamburg—Japan.
5. Hbg. D. „*Gerda*“, Kapt. J. Ehlers. Hamburg—Japan.
6. Hbg. D. „*Curityba*“, Kapt. A. Birch. Hamburg—Brasilien.

7. Brm. D. „*Hohenzollern*“, Kapt. M. Eichel. Bremen—Australien.
8. Brm. D. „*Nürnberg*“, Kapt. H. Walter. Reisen zwischen China und Japan.
9. Brm. D. „*Darmstadt*“, Kapt. G. Thumann. Bremen—Nordamerika.
10. Brm. D. „*Darmstadt*“, Kapt. D. Högemann. Bremen—Ostasien.
11. Hbg. D. „*Sicilia*“, Kapt. H. Schmidt. Hamburg—Kanada.
12. Brm. D. „*Roland*“, Kapt. C. v. Bardeleben. Bremen—Argentinien.
13. Brm. D. „*Mark*“, Kapt. H. Bruns. Bremen—Argentinien.
14. Hbg. D. „*Elberfeld*“, Kapt. L. Sonderhoff. Hamburg—Westindien.
15. Hbg. D. „*Campinas*“, Kapt. W. Somborn. Hamburg—Argentinien.
16. Hbg. D. „*Petropolis*“, Kapt. P. Ohlerich. Hamburg—Brasilien.
17. Hbg. D. „*General*“, Kapt. C. Asthausen. Hamburg—Ostafrika.
18. Brm. D. „*Kronprinz Friedrich Wilhelm*“, Kapt. H. Ahrens. New York —Mittelmeer.
19. Hbg. D. „*Admiral*“, Kapt. W. West. Hamburg—Ostafrika.
20. Hbg. D. „*Uruguay*“, Kapt. F. Rohlfs. Hamburg—Brasilien.
21. Brm. D. „*Prinzregent Luitpold*“, Kapt. H. Gathemann. Bremen—Australien.

Aufserdem 26 Auszugstagebücher von Dampfern auf Reisen im Nordatlantischen Ocean mit Beobachtungen um 8h a und 8h p. Von diesen Dampfern gehörten 18 der Hamburg-Amerika-Linie, 7 dem Norddeutschen Lloyd und 1 der Bremer Hansa-Linie.

Die Witterung an der deutschen Küste im Dezember 1895.

Mittel, Summen und Extreme

aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte an der deutschen Küste.

Stations-Name und Seehöhe des Barometers	Luftdruck: Mittel, nur auf 0° red.	red. auf M N u. 45° Br.	Abw. vom 30j. Mittel	Monats-Extreme red. auf M N u. 45° Br.: Max.	Dat.	Min.	Dat.	Lufttemperatur, °C: 8 a.	2 p.	8 p.	Mittel	Abw. vom 15j. Mittel
Borkum . . 10,4 m	755.0	756.5	—3.7	777,3	28.	734,3	7.	1.9	2.4	1,9	2.0	+0.2
Wilhelmshaven 8,5 m	755.8	757,2	—3.5	778.3	28.	733,6	7.	0.6	1,8	0.8	0,9	—0.3
Keitum . . 11.3 m	754,4	756,3	—3.3	778.0	28.	726,7	7.	1.1	1,5	1.1	1,1	—0,2
Hamburg . . 26,0 m	753.9	756.9	—4.1	777,9	28.	732,7	7.	0,0	1,2	0,6	0,4	—0,1
Kiel . . . 47,2 m	751.5	756.5	—3,8	777,7	28.	728,7	7.	0,0	1,0	0.1	0,2	—0,2
Wustrow . . 7,0 m	755,2	756,4	—4,5	776.9	28.	726.4	7.	0.0	1,1	0.6	0,5	—0,1
Swinemünde . 10,05 m	755,6	757,1	—4,3	776.8	28.	727,8	7.	—1,0	0,1	—0,3	—0,5	—0,5
Rügenwalderm. 4,0 m	756.2	757,2	—	776,1	28.	725.6	7.	—1.6	—0,4	—1,0	—1,1	—
Neufahrwasser 4.5 m	756.8	757,8	—3,5	775,1	28.	726.6	7.	—2.6	—1,6	—2,2	—2,3	—1,4
Memel . . . 4,0 m	756,3	758,1	—2,3	774.3	28.	721,4	7.	—4.2	—3,3	—3,9	—4,0	—2.5

Stat.	Temperatur-Extreme: Mittl. tägl. Max.	Min.	Absolutes monatl. Max.	Tag	Min.	Tag	Temperatur-Aenderung von Tag zu Tag: 8 a.	2 p.	8 p.	Feuchtigkeit: Absolute, Mittl. mm.	Relative, %: 8 a.	2 p.	8 p.	Bewölkung: 8 a	2 p.	8 p.	Mittel
Bork.	3,5	0,3	8,7	5.	— 7.5	26.	2,0	1,8	1.5	4,9	92	92	90	7.6	7,7	7,7	7,7
Wilh.	3,6	—0,4	10,9	5.	— 7,8	26.	1.9	1.7	1,8	4,5	92	86	91	8,9	7,2	7,7	7,9
Keit.	2,6	—0,2	7,7	5.	— 5,2	30.	1.5	1.4	1.3	4,8	95	93	95	8,5	8,2	8,9	8.6
Ham.	2.0	—1,1	8.6	5.	— 8,2	26.	2,2	1.8	1,5	4.3	91	85	89	9,3	8,0	8,4	8,6
Kiel	2.0	—1,2	8,0	5.	— 7,6	30.	1,7	1.7	1.6	4.4	93	91	93	8,4	7,4	8,3	8,0
Wus.	2,1	—1,1	7,5	5.	— 9,7	30.	1.9	1.6	1,5	4.4	92	89	90	8,3	9,0	8.8	8.7
Swin.	1.4	—2,1	8,9	5.	—11.7	26.	2,4	2,2	2,1	4,1	90	87	89	8.4	8,9	8,3	8,5
Rüg.	0.7	—2,6	7.2	5.	—11,7	26.30.	2,3	1,9	2,4	4,0	92	87	90	8,7	8,3	8,4	8,5
Neuf.	0,0	—4,2	7,7	5.	—13,4	31.	2,8	2,5	3,2	3.4	83	83	82	7,8	8,0	6,7	7,5
Mem.	—0.7	—5,9	7,3	6.	—16,4	31.	3,5	2,7	2,7	3,3	91	89	90	8,8	8,1	8,5	8,5

Stat.	Niederschlag, mm						Zahl der Tage						Windgeschwindigkeit			
	8p.-8a.	8a.-8p.	Summe	Abweich. vom Norm.	Max.	Dat.	mit Niederschlag > mm 0,2	1,0	5,0	10,0	heiter, mittl. Bew. < 2	trübe, mittl. Bew. > 8	Met. pro Sek. Mittel	Abw.	Sturmnorm	Datum der Tage mit Sturm
Bork.	41	12	53	— 7	9	5.	13	12	3	0	1	15	12,1	+2,2	21	4.—8. 12. 13. 24. 25.
Wilh.	24	19	43	— 2	11	30.	16	13	2	1	0	18	7,8	+0,2	16	5.—8. 24. 25.
Keit.	38	25	63	0	11	5.	14	14	5	2	0	22	7,3	—	?	(Keine)
Ham.	48	23	71	+10	16	4.	15	12	4	3	0	20	7,0	—0,1	15	5.—8. 13.
Kiel	37	39	76	+17	13	4.	19	13	6	2	1	18	6,7	+0,2	15	5.—8. 10. 11.
Wus.	15	28	43	+ 1	12	5.	15	10	2	1	0	22	6,3	—1,0	15	5.—8. 10. 11.
Swi.	20	24	44	+ 6	11	5.	15	12	3	1	0	21	6,1	—0,2	13	5. 7.
Rüg.	17	24	41	—	9	5.	20	10	1	0	2	23	—	—	—	(5.—7.)
Neuf.	7	17	24	— 9	8	5.	14	7	1	0	3	19	—	—	—	(5.—7.)
Mem.	27	36	63	+20	16	7.	14	11	5	2	0	23	7,0	—	?	6. 7.

Stat.	Windrichtung, Zahl der Beobachtungen (je 3 am Tage)																Mittl. Windstärke (Beaufort)		
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Stille	8a	2p	8p
Bork.	2	2	8	7	17	5	8	2	1	4	12	3	11	3	5	0	3	3,5	3,5	3,6
Wilh.	1	3	8	6	11	3	13	4	6	2	8	9	5	5	3	1	5	3,4	3,4	3,8
Keit.	2	2	7	9	8	5	17	8	2	1	7	3	3	1	17	0	1	2,8	2,5	3,2
Ham.	4	1	3	4	9	13	14	5	2	2	5	7	12	6	1	2	3	3,1	2,7	2,9
Kiel	1	1	5	10	12	5	5	13	4	2	7	6	10	4	2	2	4	2,9	2,9	3,1
Wus.	1	3	3	4	16	8	14	4	1	2	6	4	9	5	3	0	10	3,3	3,3	3,3
Swi.	2	3	3	7	16	10	9	8	2	2	8	7	4	4	4	3	1	3,4	3,5	3,4
Rüg.	2	2	2	2	17	18	9	6	5	3	9	5	0	4	3	4	2	2,8	3,2	3,1
Neuf.	3	0	1	2	3	9	17	8	15	4	3	13	6	2	0	0	7	3,0	2,7	2,4
Mem.	4	1	5	2	15	16	24	5	3	1	1	2	4	3	6	1	0	2,6	2,6	2,5

Vgl. die Erläuterungen bei der Januartabelle.

Der vergangene Dezember charakterisirte sich als ein trüber Wintermonat, mit nahezu normaler Temperatur und Niederschlagsmenge. Schwere **Stürme** trafen die Küste am 5. bis 7. und zum Theil noch am 8.

Zu Anfang des Monats lag hoher Druck über Osteuropa und in seinem Bereiche hatte die Ostseeküste **heiteres Wetter** am 1., bei leichten südöstlichen Winden, während im hohen Nordwesten ein Minimum lagerte, welches einen Ausläufer nach Nordwestdeutschland entsandte und hier trübes, am Morgen noch kühles Wetter mit Niederschlägen bedingte. Indem die barometrische Depression sich nach Nordeuropa verlagerte, jener Ausläufer längs der Küste ostwärts fortschritt und das Maximum sich nach Osten zurückzog, gingen die Winde an der Küste, im Westen beginnend, allmählich nach SW herum; niederschlagsreiche Witterung trat an der ganzen Küste ein. Schon am 4. herrschten südwestliche Winde über dem ganzen Gebiete, und lagen die meist bis zum 5. ansteigenden Morgentemperaturen an diesem Tage überall über der Normalen, nachdem sie seit dem vorhergehenden Tage in Neufahrwasser um 12°, in Königsberg um 14° und in Memel um 15° gestiegen waren. Die relativ hohen, meist langsam sinkenden, Morgentemperaturen währten mit wenig Ausnahmen an der Nordsee bis zum 14., an der Ostsee bis zum 16. und 17., während welcher Zeit die Temperatur nur in der Nacht vereinzelt wenig unter den Gefrierpunkt sank.

Südwestliche bis nordwestliche Winde wehten vom 4. bis 11. im Bereich tiefer Minima, bei fast täglichen Niederschlägen. Ein am 5. bis 8. vom Norwegischen Meere über Mittelskandinavien südostwärts nach Russland ziehendes **sehr tiefes Minimum** brachte der Küste während dieser Tage sehr **schwere** und andauernde **Stürme** aus SW bis NW, vielfach von **Gewittern** begleitet. Ein nachfolgendes, am 9. bis 11. von NW her über Südskandinavien nach Polen

schreitendes Minimum hatte nur an der mittleren Ostsee vereinzelt **stürmische Winde** aus SW bis NW im Gefolge.

Eine **Aenderung des Wetters** erfolgte, als ein am 12. in der nördlichen Nordsee erschienenes **tiefes Minimum** am 13. und 14., zeitweise West- und Centraleuropa beherrschend, durch die Nordsee nach Mitteldeutschland zog. Die Winde gingen an der Küste zunächst im Osten, am 13. meist auch an der Nordsee nach Süd bis Ost herum und wehten in der Folge bis zum 26. meist aus östlichen Richtungen. Am 11. waren die Nordsee und westliche Ostsee, am 12. und 13. war die östliche Ostsee meist frei von Niederschlägen, dann folgten am 14. bis 18. vorwiegend trockene Tage für die ganze Küste, die der mittleren Ostsee am 14. heiteres, der Nordsee bis mittleren Ostsee am 15. und 17. viel nebeliges Wetter brachten. Ein tiefes Minimum über den Britischen Inseln gegenüber einem von NE her über Skandinavien vordringenden Hochdruckgebiet liefs die südöstlichen Winde an der Küste am 15. und 16. etwas auffrischen; dann zog sich jenes Minimum zurück und breitete sich von Süden her niedriger Luftdruck über Centraleuropa aus, so dafs die Küste bei hohem Druck über Nordeuropa, am 19. bis 21. im Depressionsgebiet gelegen, fast tägliche Niederschläge bei östlichen und nordöstlichen Winden hatte. Auch während der folgenden Tage, vom 22. bis 29., wo die Küste meist im Bereich hohen Druckes lag, erfolgten an der östlichen Ostsee aufser am 25. fast tägliche geringe Niederschläge, während die Nordseeküste vom 21. bis 29., die westliche Ostseeküste vom 25. bis 29. meist frei von Niederschlägen waren. Durch Wechselwirkung des vorwiegend über Skandinavien gelegenen Maximums mit einem am 22. bis 27. südwestlich der Britischen Inseln lagernden **tiefen Minimum** frischten die östlichen Winde im Westen stark auf und wehten am 24. und 25. an der Nordsee vereinzelt **stürmisch.**

Während der Herrschaft der östlichen Winde zeigten die Morgentemperaturen an der Nordsee und westlichen Ostsee bis zum 24. wenig Aenderung und lagen meist über dem Gefrierpunkt, während an der östlichen Ostsee, nach geringer Aenderung, am 18. eine starke Abkühlung eintrat, auf welche eine weniger starke Erwärmung und dann wenig weitere Aenderung bis zum 24. folgte. Am 25. und 26. zeigten die Morgentemperaturen bedeutende Erniedrigung, zumal im Osten und darauf am 27. wieder eine Zunahme, besonders im Osten, wo die Temperatur seit dem Vortage in Neufahrwasser um 13°, in Königsberg und Memel um 11° gestiegen war. Da sich nämlich das Maximum am 26. von Skandinavien, unter dem Einflufs eines über Westrussland gelegenen Minimums, vorübergehend westwärts verlagerte, so gingen die Winde an der Ostsee nach Norden herum und führten der Küste die mildere Luft der Ostsee zu. Die Morgentemperaturen lagen mit wenig Ausnahmen an der Nordsee vom 15. bis 19. und 24. bis 31., an der Ostsee am 18. bis 31., aufser am 27. unter den Normalen; meist herrschte während der letzten Pentade am Morgen Frostwetter.

Nachdem sich dann am 28. und 29. das Maximum nach Südosten zurückgezogen hatte, schritt am 30. und 31. ein Theilminimum von der südlichen Nordsee durch Norddeutschland nach Polen und bedingte für die Küste meist umlaufende leichte Winde mit Niederschlägen, bei steigender Temperatur im Westen und sinkender im Osten.

In den Monatswerthen lagen der Luftdruck erheblich, die Temperatur meist wenig, im äufsersten Osten um $1^1/_2$ bis $2^1/_2$°, unter der Normale, während die Niederschlagsmengen und die mittleren registrirten Windgeschwindigkeiten meist um kleine Beträge in verschiedenem Sinne von den vieljährigen Werthen abwichen. Von den Winden herrschten im Osten östliche und südöstliche an Zahl erheblich vor, während im Westen meist einige östliche und westliche Richtungen durch nahezu gleiche Häufigkeit hervortraten.

Berichtigung.

1895, Heft XII, S. 482. Zeile 3 von oben lies Abblendungswinkel statt Abblendungsmittel.

Gedruckt und in Vertrieb bei E. S. Mittler & Sohn
Königliche Hofbuchhandlung und Hofbuchdruckerei
Berlin SW, Kochstrafse 68—71.

Kapstadt — Angra Pequena — Walfisch-Bai — Rock-Bai — Mossamedes.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Sperber", Kommandant Korv.-Kapt. WALTHER. April 1895.

A. Kapstadt — Angra Pequena.

1. Kurse und Küste. Am 20. März 1895 um $10^h 40^m$ a verliefs S. M. S. „Sperber" Kapstadt. Nachdem südlich von der Robben-Insel aus der Bai herausgesteuert war, wurde Kurs NzW gesetzt bis die Dassen-Insel, die um $2^h 40^m$ 6 Sm querab war, aus Sicht kam und Saldanka Bai querab war. Von 4^h p ab wurde alsdann N½O parallel der Küste gesteuert, bis zum Mittag des 21., wo sich aus der Länge ein an die Küste heransetzender Strom ergab. Infolgedessen wurde ½ Strich von der Küste abgehalten, 8^h p NzO und von morgens 5 Uhr ab an die Küste herangesteuert, um Land auszumachen. Auf ca 15 Sm Entfernung kam Land nördlich von Angra Pequena, südlich von Staple Rock aus dem Nebel in Sicht, die Bake auf der Ichabo-Insel war auf 10 Sm trotz des diesigen Wetters erkennbar. Es mufs hier bemerkt werden, dafs die Küste nördlich von Angra Pequena der in der Brit. Adm.-Karte „Walfisch-Bai to Orange River" gegebenen Vertonung der Angra-Einfahrt aufserordentlich ähnlich sieht. Conical Sand Hill und Beacon Point heben sich dunkel von den hellgelben Dünen ab und erscheinen aus der Ferne wie Inseln. Dafs sich das Schiff ca 5 Sm nördlich von Angra Pequena befand, wurde mit Sicherheit erkannt, als aus dem Nebel die östlich von Beacon Point liegenden zwei hohen Berge heraustraten. Dieselben sind in der Karte mit High round topped range bezeichnet. Nur ihre Gipfel erscheinen hinter den hohen Dünen. Zugleich wurden die zwei niedrigen Baken auf Beacon Point gesichtet. Darauf wurde längs der Küste südlich gesteuert und $10^h 30^m$ in der Angra-Bucht querab von Shark Island geankert. Die Seezeichen auf der Diaz-Spitze, Penguin-Insel und Nautilus-Spitze sind erst in der Nähe zu erkennen und lediglich als Peilobjekte im Hafen zu benutzen. Die Gebäude der Niederlassung sind von der Nautilus-Spitze nach der Landspitze südlich von Shark Island verlegt, wo sich hinter einer Felsspitze ein geschützter Ankerplatz für Boote befindet. Dort ist eine kleine Landungsbrücke erbaut, die 36 m lang ist, aber noch um 10 bis 15 m verlängert werden soll. Die Flaggenstange des Stationshauses liegt in folgenden Peilungen: Diaz-Spitze NW½W, 4,6 Sm ab; Nautilus-Kreuz N 55,9° O; Angra-Spitze N 21,6° W; ungefähre Breite = 26° 39' S, ungefähre Länge = 15° 12,7' O.

Während der Anwesenheit der deutschen Kriegsschiffe wird nachts für den Bootsverkehr in einem Fenster des Postamtes eine Laterne gezeigt.

2. Wind, Wetter, Strom. Der Wind war vom 20. zum 21. März SW bis WSW, von da ab ging er mit Stille rechts drehend bis N — NzE 1 bis 2. Dünung lief mäfsig aus SW. Am Morgen des 21. kam dichter Nebel auf, der mit einer kurzen Unterbrechung bis zum Einlaufen in Angra Pequena dauerte. Im Hafen selbst soll es sehr selten neblig sein, dagegen sah man beständig eine Nebelbank am Westhorizont. Die Temperatur hielt sich des Tags über durchschnittlich auf 18°, hatte nachmittags 4 Uhr ein Maximum von über 20°, sank aber nachts bis auf 15°.

Beim Auslaufen aus der Tafel-Bai wurde starker in die Bai östlich von der Robben-Insel hineinsetzender Strom bemerkt; Strom an der Küste konnte, da infolge Nebels ein sicheres Besteck mangelte, nicht genau bestimmt werden, indessen scheint er schwach nördlich und anfangs auflandig versetzt zu haben.

B. Angra Pequena — Walfisch-Bai.

1. Kurse und Küste. Am 25. März $6^h 15^m$ a Anker gelichtet. Nachdem von der Küste frei gesteuert war, wurde Kurs NzO¼O gut frei von Hohams

Bird Island gesetzt und nach Passiren desselben NNO½O parallel der Küste gesteuert. Am 26. März, 8h a wurde Land gemacht. Da in den letzten 2 Tagen heftige Südwest- bis Südsüdwestwinde geweht hatten, aufserdem im „Africa Pilot" für diese Gegend 1 bis 1,5 Sm Nordnordweststrom angegeben wird, jedoch unter Berücksichtigung des Umstandes, dafs im Januar hier südlicher Strom vorgefunden worden war, wurde bei der Ansteuerung der Pelikan-Spitze mit 0,5 Sm Nordstromversetzung gerechnet. Die in Sicht kommende Küste erwies sich jedoch als das niedrige Land nördlich von D'Ilhoe, so dafs keine Stromversetzung stattgefunden haben konnte.

Die im „Africa Pilot" angegebene Bake, 7,5 Sm unterhalb der Pelikan-Spitze, wurde auf 3 Sm gesichtet. Sie besteht aus einem Steinhaufen, worin eine nach Süden gebogene grofse Walfischrippe und ein kurzer Pfahl stecken. Die Rippe scheint an dem Pfahl befestigt zu sein. Während S. M. S. „Sperber" in ca 2 bis 3 Sm Entfernung längs der Küste nordwärts fuhr, wurde eine sehr starke Brandung an der Küste bemerkt; sie war an Bord trotz des leichten auflandigen Windes und des Geräusches im Schiff deutlich auf die angegebene Entfernung zu hören.

Um 1 Uhr wurde in Walfisch-Bai geankert, die Bake der Pelikan-Spitze in NNW⅝W 2,0 Sm ab, in 9 m Wasser. Wiederum stellte sich beim Einlaufen heraus, dafs auf der deutschen Karte von 1888 die Häuser der Ansiedelung zu östlich liegen, und zwar müfste der Kirchthurm wenigstens 0,5 Sm rechtweisend westlicher eingezeichnet sein.

Die Pelikan-Bake trägt ein rautenförmiges weifsgemaltes Toppzeichen, das bei hellem Hintergrund und selbst beleuchtet oft nicht zu sehen ist und die Abstandsbestimmung durch Höhenwinkelmessung erschwert; aufserdem scheint die angegebene Höhe der Bake, 9 m, nicht richtig zu sein.

Da in Walfisch-Bai regelmäfsig nachmittags zwischen 1 Uhr und 6 Uhr eine Südwest- bis Westsüdwest-Seebriese wehte, die sich bis zur Windstärke 5 steigerte und einen nicht unerheblichen Seegang erzeugte, so wurde der erste Ankerplatz aufgegeben und in der Peilung SzO½O 1,9 Sm vom Kirchthurm ein anderer eingenommen. Von hier aus war der Bootsverkehr bequemer, da die Boote mit halbem Wind an Land und zurück segeln konnten.

2. Wind, Wetter, Strom. Der Wind war während der Fahrt Nord bis NE, Stärke 1, jedoch lief, da es während der letzten 2 Tage mit Stärke 6 bis 8 aus SW geweht hatte, eine hohe Südwestdünung. Die Temperatur wurde gleichmäfsiger, sank insbesondere des Nachts nicht so tief, sie schwankte zwischen 17 und 21°. Das Wetter war diesig, stellenweise fiel Staubregen.

Strom wurde nur beim Auslaufen aus Angra Pequena für die Dauer von 5 Stunden bemerkt und zwar N31°W, 1 Sm pro Stunde.

C. Walfisch-Bai — Rock-Bai und zurück.

1. Kurse und Küste. Am 3. April 8h a verliefs S. M. S. „Sperber" Walfisch-Bai und dampfte mit NNO½O-Kurs nach Swakop-Mund, wo um 10 Uhr geankert wurde. Ein guter Ankerplatz befindet sich in der Deckpeilung: Schuppen am Strand in eins mit den Wörmann'schen Lagerhäusern, in 13 bis 14 m Wasser. Die Brandung war gut. Die alte (nördliche) Anfahrtsbake ist weggenommen, die neue besteht aus einer schwarz-weifs-roth gemalten Stange mit einem Dreieck, Spitze nach unten, als Toppzeichen. Diese Bake, mitten zwischen beiden Lagerhäusern gehalten, giebt die Richtung, in welcher man sich von aufsen der Brandung zu nähern hat; man passirt alsdann die Brandung ohne Rücksicht auf die Bake in der Laufrichtung der Brecher senkrecht zum Strande. Da sich indessen die Anfahrtsrichtung von Zeit zu Zeit verschiebt, so ist es am praktischsten, sich die Landestelle erst zeigen zu lassen.

1h 30m p Anker gelichtet und längs der Küste nach Rock-Bai gesteuert. Daselbst wurde um 4h p in der Peilung: Strand Bake OSO ca 2000 m ab, auf 15 m Wasser geankert.

Beim Ankern wurde festgestellt, dafs die Wassertiefen aufserhalb des Riffs schnell von 11 auf 15 m zunehmen, wodurch sich das plötzliche Auflaufen der See vor der Bucht erklären liefse.

An demselben und am folgenden Tage wurde die Bai ausgelothet.

Da nur wenig Dünung lief, war die Bucht viel ruhiger, als bei der ersten Untersuchung im Januar. Indessen wurde wiederum Folgendes festgestellt:

a) in den beiden Einfahrten läuft Grundsee;

b) in Lee vom Aufsenriff steht Kreuzsee;

c) im nördlichen Theil der Bucht wird die Dünung kabbelig;

d) der durch Baken bezeichnete Anlegeplatz ist der günstigste; an anderen bei wenig See ruhig erscheinenden Stellen steht bei bewegter See Brandung;

e) die Riffe gewähren keinen Schutz.

Am 4. April $3^h\ 30^m$ p Anker gelichtet, $5^h\ 30^m$ vor Swakop-Mund geankert. Während des Aufenthalts wurde beobachtet, dafs abends die Brandung zunahm, was mit den früher ermittelten Angaben übereinstimmt. Am 6. April, 7^h a nach Walfisch-Bai gesteuert.

2. Wind, Wetter, Strom. Der Wind war südwestlich, Stärke 1 bis 4. Mäfsige Dünung aus SW. Nachmittags wurde eine südwestliche Seebriese bis zu Stärke 4 beobachtet. Das Wetter war morgens neblig, im Laufe des Vormittags aufklarend, die Temperatur schwankte zwischen 14,5 bis 19,0°.

Zwischen Walfisch-Bai und Rock-Bai wurde längs der Küste nordwärts setzender und auflandiger Strom von gut 1 Sm Geschwindigkeit die Stunde beobachtet. In der Rock-Bai setzt derselbe zur Westeinfahrt hinein, zur Nordeinfahrt hinaus.

D. Walfisch-Bai — Mossamedes.

1. Kurse und Küste. Am 16. April 6^h p verliefs S. M. S. „Sperber" Walfisch-Bai mit Kurs NzW parallel der Küste. Am 17. April mittags wurde Nord, am Morgen des 18. April NNO gesteuert, während der Nacht mit verschiedenen Kursen um Tiger Point und Kap Negro gelaufen und morgens um 4 Uhr den 19. April Land gemacht. Die in Sicht gekommene Küste erwies sich als die Negro-Bai. Vor dem plateauartigen Gebirgszug, der sich hier von der Küste etwas landeinwärts hinzieht, wurde ein sich gut markirender kegelförmiger Berg gesichtet, der als Ansteuerungsmarke für Little fish-Bai gut zu benutzen ist. Derselbe ist in der Karte angegeben und mit der Höhenzahl „150" bezeichnet. Auch das Flufsbett des River dos flamengoes ist gut erkennbar und erscheint als breiter Einschnitt in dem Plateau, welches steil zu dem Flufsthal abfällt. Die im „Africa Pilot", Theil II (Seite 227 Fufsnote), erwähnten, 8 Sm unterhalb der Annunciation-Spitze liegenden Felsen sind ebenfalls eine gute Ansteuerungsmarke. Dagegen kam die Annunciation-Spitze selbst, da sie sehr niedrig ist, verhältnifsmäfsig spät in Sicht. Von Süd in ca 2 bis 3 Sm Entfernung an der Küste heraufläufend, war früher die daselbst stehende sehr hohe Brandung zu sehen.

Um 11^h a wurde vor Mossamedes geankert, Ponta do Noronha in S³/₄O, Fort San Fernando NWzW³/₄W, auf 15 m Wasser.

2. Wind, Wetter, Strom. Der Wind war SW bis westlich, oft unterbrochen durch Stillen oder auf wenige Stunden auf eine nördliche und östliche Richtung umspringend. Stärke 1 bis 3 mit entsprechendem Seegang und geringer Südwestdünung. Die Temperatur, die in der ersten Nacht noch auf 15° sank, ging in den folgenden Nächten nicht mehr unter 18°; ihr Maximum war 24,5°. Der Strom war am ersten Tage 0,5 Sm die Stunde mitlaufend, nahm am zweiten Tage fast ganz ab; bei der Tiger-Halbinsel lief jedoch stärkerer Strom, der um beide Punkte herumsetzt mit ungefähr 1 Sm die Stunde und das vom Süden kommende Schiff stark nach Land hin versetzte, so dafs von der Küste abgehalten werden mufste. Nördlich von der Tiger-Spitze hörte diese Versetzung nach Land hin auf.

Von Sydney nach Suva auf Viti-Levu (Fidji-Inseln).

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Falke", Kommandant Korv.-Kapt. Graf HEINRICH MOLTKE.

Als S. M. S. „Falke" am 4. Juli 1895 den Hafen von Sydney verliefs, wurde bei hohem Barometerstande (771,0 mm) südlicher bis südsüdöstlicher Wind von Stärke 3 bis 4 angetroffen. Mit langsam fallendem Barometer flaute der

Wind während des 5. und 6. zunächst ab, indem er dabei unregelmäfsig zwischen SE und SW schwankte, und setzte dann am 7. Juli aus SW ein, allmählich bis zur Stärke 6 auffrischend und zeitweilig Stärke 7 bis 8 erreichend. Am 9. Juli ging der Wind abflauend auf West und schliefslich auf NW herum, frischte nun, während das Barometer bis auf 761,9 mm fiel, wieder bis zur Stärke 7 bis 8 auf und hielt sich in dieser Richtung, mit einer durchschnittlichen Stärke von 5 bis 6 wehend, bis kurz vor dem Eintreffen in Suva am 13. Juli, obgleich S. M. S. „Falke" schon am 11. Juli mittags auf 23° 46′ S-Br das Gebiet des Südostpassats, der nach der Windkarte in dieser Jahreszeit beständig herrschen sollte, erreichte. Erst am 12. Juli nachmittags stellte sich nach vorhergehender kurzer Stille leichter Wind aus nordöstlicher Richtung ein.

Der Barometerstand blieb während der Dauer der Reise auf einer durchschnittlichen Höhe von 764,0 mm, in geringen Grenzen mit den reichlich eintretenden Regenböen schwankend. Mit dem Umspringen des Windes auf NE am 12. Juli stieg das Barometer allmählich wieder auf 767,0 mm.

Der Leuchtthurm auf Wailangilala ist reparirt und das Feuer wieder in Betrieb gesetzt.

Pascagoula, Mississippi.

Von Kapt. F. NIEJAHR, Führer des Schiffes „Anna Schwalbe".

Der Holzverschiffungsplatz Pascagoula liegt am Mississippi-Sund, in welchen der Pascagoula-Flufs in zwei Theilen als Ost- und West-Pascagoula mündet. Die Stadt Pascagoula liegt dicht am Strande der Festlandsküste und ist ein ziemlich besuchter Badeort. Hier ist das Zollamt zur Klarirung der Schiffe, auch ein Postamt. Der eigentliche Geschäftsplatz, wo auch die meisten Kaufleute wohnen, ist jedoch Scranton oder West-Pascagoula; hier sind Eisenbahn- und Telegraphen-Station, Postamt, eine Bank und mehrere Sägemühlen. Die meisten Sägemühlen und Balkenlager sind jedoch unweit Moss Point, etwa 6 Sm flufsaufwärts am Ost-Pascagoula-, auch einige am West-Pascagoula-Flusse. Die meisten der hiesigen Holzverschiffer sind Vertreter gröfserer Geschäfte in Mobile. Schiffe mit 9, höchstens 10 Fufs engl. Tiefgang (2,7 bis 3,0 m) können bis zu Scranton hinauf und solche von 6 bis 7 Fufs (1,8 bis 2,1 m) bis zu den Sägemühlen unweit Moss Point. Der Hauptverladungsplatz für Pascagoula ist dicht unter Horn Island unweit des Feuerthurms.

Die Küste des Golfs von Mexiko ostwärts von den Mississippi-Mündungen ist von einer Reihe niedriger, mit Busch- und Strauchwerk, sowie verkrüppeltem Baumwuchs bestandenen weifsen Sandinseln umsäumt. Zuerst kommt die schmale Inselkette der Chandeleurs, welche sich in Nord—Süd-Richtung erstrecken und auf deren nördlichster Spitze sich ein weifser Feuerthurm befindet, von dem ein helles festes Feuer gezeigt wird. Nordwestlich von den Chandeleurs liegt Cat Island und östlich davon Ship Island. Zwischen den Chandeleurs und Ship Island einerseits und letzterem und Cat Island andererseits ist der Einlauf zum Ship Island-Hafen und Ladeplatz, welcher sich im Mississippi-Sund nördlich der gleichnamigen Insel befindet und den tiefsten und besten Hafen an diesem Theil der Küste bildet. Der Klarirungsplatz für Ship Island-Hafen ist die kleine Stadt Biloxi an der Festlandsküste im Norden des Mississippi-Sundes.

Ship Island verläuft in einem schmalen Streifen in West—Ost-Richtung und ist durch flache Sandbänke mit Horn Island verbunden. Der Einlauf nach Pascagoula ist östlich von Horn Island, auf dessen Ostende sich das Horn Island-Feuer befindet, welches jetzt von einem kleinen Thurm auf der Mitte des Wärterhäuschens gezeigt wird, nachdem der frühere weifse Feuerthurm in einem der letztjährigen Orkane weggespült worden ist. Oestlich von Horn Island liegt Petite Bois Island und davon östlich Dauphine Island, dessen Ostende zur Bai von Mobile hinanreicht. Südöstlich von Dauphine liegt die kleine Pelikan- und dann in derselben Richtung Sand Island, woselbst von einem 125 Fufs (38 m) hohen, schwarz angestrichenen Thurme das feste weifse Mobile-Feuer gezeigt wird. Horn Island-Feuer ist ein festes weifses mit rothem Blink jede Minute.

Hinter dieser sich West—Ost erstreckenden niedrigen Inselkette von Ship- bis Dauphine Island liegt der meistens flache Mississippi-Sund, welcher im NW in den Lake Borgne übergeht und dann durch enge Strafsen mit dem grofsen Lake Pont Chartrain, nördlich von New Orleans, verbunden ist, während dieser wieder vermittelst eines Kanals in den Mississippi führt, so dafs eine flache Fahrstrafse zwischen jener Stadt und der Bai von Mobile entsteht.

Was nun die Ansegelung der hiesigen Häfen anbetrifft, so ist die Strömung meistens von der Windrichtung abhängig und setzt immer nach Lee, worauf man besondere Rücksicht zu nehmen hat. Gezeitenströmungen werden nur bei Windstillen bemerkbar und sind dann auch noch sehr abhängig von den Windverhältnissen in weiterer Entfernung. Ein Gutes findet man hier in dem flachen Wasser der Bai, welches in einem Abstand von 50 Sm von den Inseln selten 30 Faden (55 m) beträgt und nach dem Lande zu allmählich abflacht. Das Loth ist deshalb auch der zuverlässigste und bei Nebel der einzige Führer.

Mit östlichem Winde von Süden kommend, wird man wohl thun, Mobile-Feuerthurm in Sicht zu laufen, und im passenden Abstand längs den Küsten von Dauphine- und Petite Bois Island das Horn Island-Feuer in Sicht zu bekommen suchen und, wenn nach Ship Island-Hafen bestimmt, weiter segeln, bis das Feuer von Nord-Chandeleur auszumachen ist. Mit westlichen Winden mufs man sich den Chandeleurs nähern, doch aufserhalb der 10 Fadenlinie (18 m) bleiben und wird dann entweder den Feuerthurm von Nord-Chandeleur oder Horn Island in Sicht bekommen, und, wenn nach Pascagoula bestimmt, in passendem Abstand — sage auf 6 bis 7 Faden Wasser — nach Osten steuern, bis Horn Island-Feuerthurm in Sicht kommt.

Die Lootsen von Pascagoula liegen mit ihrem Kutter innerhalb der Barre und kommen erst in See, wenn sie Schiffe sehen, die auf den Hafen zusteuern. Das Fahrwasser im Horn Island Pass ist sehr Veränderungen unterworfen und bedeutend eingeengt durch ein grofses Flach, welches sich westlich von Petite Bois Island ab erstreckt. Es liegen einige rothe spitze Tonnen an der Petite Bois-Seite und ebensolche schwarze an Horn Island, auch eine grofse Ansegelungstonne eben aufserhalb der Barre. Während unserer Anwesenheit wurde die Barre im etwa NNO-Kurs passirt und wenn man dann die Nordseite beider Inseln in Linie hatte, mufste scharf nach Westen umgebogen werden, woselbst sich querab von der äufsersten Spitze von Horn Island noch eine innere Barre, mit etwa 2 Fufs weniger Wasser als auf der Aufsenbarre, gebildet hat. Auf letzterer sind bei Springfluthen etwa 21 Fufs (6,4 m) Wasser, doch ist dies viel von der Windrichtung im Golf von Mexiko abhängig. Im Ganzen genommen ist Horn Island Pass kein Fahrwasser, welches fremde Schiffe, die nicht kürzlich dort gewesen sind, ohne Lootsen benutzen sollten, da es häufigen Veränderungen unterworfen ist, besonders bei Orkanen, nach welchen selten eine Tonne noch auf ihrem richtigen Platze liegen dürfte und, wenn dies auch der Fall sein sollte, doch durchaus nicht mehr die Grenzen des Fahrwassers bezeichnen würde. Wenn am Sonnabend Nachmittag keine ansegelnden Schiffe in Sicht sind, so geht der Lootsenkutter zur Abholung von Proviant und zum Wechseln der Lootsen nach Pascagoula und kommt am Sonntag früh wieder zur Station.

Schiffe, die von Mai bis Oktober ankommen, müssen zur Quarantänestation südlich von Round Island; letztere ist eine kleine, runde, bewaldete Insel in der Mitte des Mississippi-Sundes, auf deren Südspitze ein weifser Feuerthurm gebaut ist, von dem ein weifses festes Feuer gezeigt wird. Zur anderen Jahreszeit kommt der Doktor zum gewöhnlichen Ballastplatz, westlich vom Ladeplatz. Der Arzt, welcher zur Zeit auf Round Island auf Station ist, Dr. E. F. Griffin, ist ein gefälliger alter Herr, welcher keine unnöthigen Schwierigkeiten macht, er hat auch das Glück gehabt, dafs in den letzten 20 Jahren, seitdem er seinen Posten hier vertritt, keine ansteckenden Krankheiten über den Seeweg in Pascagoula eingeführt worden sind. Ich möchte hier noch wieder die Bemerkung einschieben, dafs die amerikanischen Quarantäneärzte die ausgedehntesten Machtbefugnisse in ihrem Wirkungskreise besitzen, und wenn auch ein sogenanntes Gesundheitsamt vorhanden ist, unter welchem sie stehen; so würde dieses sich nie auf Seite eines Kapitäns gegenüber den ärztlichen Anordnungen stellen; man thut also gut, letztere mit möglichster Bereitwilligkeit zu befolgen.

Quarantäne-Verordnungen des Hafens von Pascagoula.

1. Die Quarantänestation befindet sich im Süden von Round Island, und alle zur Quarantäne verpflichteten Schiffe sollen südlich dieser Insel und so nahe daran, als die Wassertiefe erlaubt, ankern. Die Grenzen der Quarantänestation sind die Linien von der Ost- und Westseite der Round-Insel nach rechtweisend Süd bis 3 Sm ab, und im Norden die Südseite dieser Insel.

2. Alle Schiffe, welche von Plätzen südlich von 25.° N-Br kommen und solche, welche Krankheiten an Bord haben, sollen innerhalb der obigen Grenzen ankern und dort liegen bleiben, bis sie vom Quarantänearzt entlassen werden. Die Lootsen sind verpflichtet, die Schiffe in Uebereinstimmung mit diesen Verordnungen und den Anweisungen des Quarantänearztes zu vertäuen und haben dem Kapitän eine Kopie dieser Vorschriften zu übergeben.

3. Proviant und Ausrüstungsgegenstände für Schiffe in Quarantäne müssen dem Quarantänearzt oder dessen Bootsleuten auf der Quarantänestation, an der Werft oder ins Boot überreicht und dann unter Anweisung des Quarantänearztes an das betreffende Schiff abgegeben werden.

4. Wenn zum Zwecke der Desinfektion der Ballast aus dem Schiffe genommen werden mufs, so bleibt der Leichter, welcher denselben abholt, für dieselbe Zeit wie das Schiff, von welchem der Ballast entnommen wurde, in Quarantäne, es müfste denn sein, dafs vom Gesundheitsamte andere Bestimmungen getroffen würden.

5. Ohne schriftliche Erlaubnifs des Quarantänearztes darf Keiner der Besatzung eines in Quarantäne liegenden Schiffes mit den Personen eines anderen Schiffes in Verkehr treten.

6. Alle Schiffe sammt deren Passagieren, Besatzung und Ladung, welche von den tropischen Gegenden Amerikas oder den Häfen der Westindischen Inseln kommen, sollen einer vollständigen Sanirung nach dem folgenden Schema unterworfen werden:

I. Klasse: angekommen von nicht verseuchten Häfen,
II. Klasse: angekommen von als verseucht verdächtigen Häfen,
III. Klasse: angekommen von verseuchten Häfen,
IV. Klasse: angekommen ohne Berücksichtigung des Abgangshafens, wenn verseucht, d. h. Schiffe, welche gelbes Fieber oder andere pestartige oder ansteckende Krankheiten an Bord haben oder während der Reise gehabt haben.

Schiffe der I. Klasse sind vollständiger Sanirung unterworfen, jedoch ohne längeren Aufenthalt als dazu nothwendig, solches zu erzielen. Schiffe der II. Klasse haben dasselbe zu thun mit Aufenthalt zur Beobachtung der Personen für einen Zeitraum von fünf Tagen, von der Stunde der Ankunft gerechnet. Schiffe der III. Klasse unterliegen denselben Bedingungen mit Aufenthalt zur Beobachtung für die Dauer von sieben Tagen, von der Ankunft gerechnet. Schiffe der IV. Klasse sind auf einem speciellen Quarantäneplatz solange zurückzuhalten und einer vollen Sanirung zu unterziehen, wie es das Gesundheitsamt bestimmt. Auch sollen Schiffe von den Häfen des Mittelmeers, welche als verseucht bekannt oder verdächtig sind, den obigen Bedingungen unterworfen werden. Der Quarantänearzt ist befugt, den Aufenthalt der Schiffe in Quarantäne nach seinem Ermessen zu bestimmen, vorausgesetzt, dafs kein Schiff vor Ablauf von fünf vollen Tagen nach Ankunft freigegeben wird.

7. Sollte der Quarantänearzt krank oder nothwendigerweise von der Station entfernt sein, so ist er befugt, einen anderen vertrauenswerthen Arzt zur Erfüllung der Pflichten eines Quarantänearztes anzustellen.

8. Der Quarantänearzt hat in Ausübung seines Amtes davon abzusehen, irgend welches Interesse von Abladern, Stauern oder anderen Geschäftsleuten, die mit einem Schiffe auf der Quarantänestation Verbindungen anzuknüpfen wünschen, zu begünstigen, sondern darf nur Briefe oder Ordres an Kapitäne oder von diesen an Leute in der Stadt, an welche sie adressirt sind, in versiegelten Packeten übergeben.

9. Alle Schiffe, welche im Hafen von Ship Island oder einem anderen benachbarten Platze laden und ihre Ladung oder ihre Stauer von Pascagoula erhalten, müssen sich beim Quarantänearzt oder in dessen Abwesenheit bei einem

Mitgliede des Gesundheitsamtes darüber ausweisen, dafs das Schiff in gesundheitlicher Beziehung allen Anforderungen des Gesetzes genügt hat, sonst wird kein Umgang zwischen dem Schiffe und diesem Hafen erlaubt.

10. Alle Häfen südlich von 25° N-Br sind als verseucht anzusehen, es sei denn, dafs das Gesundheitsamt genügende Beweise vom Gegentheil hat.

11. Kein Boot darf einem den Hafen von Pascagoula einsegelnden Schiffe innerhalb einer halben Seemeile nahe kommen, bevor dasselbe vom Quarantänearzt besucht und freigelassen ist, ausgenommen koncessionirte Lootsen und Schleppdampfer, die das Schiff nach den Instruktionen des Quarantänearztes einbringen.

12. Alle Schiffe, welche aus der Quarantäne entlassen sind, müssen mindestens 1 Sm vom Quarantäneplatz ablegen, je nach den Anweisungen des Quarantänearztes.

13. Kein Kapitän eines in Quarantäne liegenden Schiffes darf erlauben, dafs irgend eine Person, Boot oder Schleppdampfer ohne schriftliche Erlaubnifs des Quarantänearztes an Bord oder längsseite kommt.

14. Die Abgaben für Desinfektion sollen den Werth des Materials und $ 2,50 für Schiffe von 60 Tons und weniger, $ 5 von 60 bis 150 Tons, $ 7,50 von 150 bis 250 Tons, $ 10 von 250 bis 500 Tons und $ 12,50 für alle Schiffe über 500 Tons betragen.

15. Alle Lootsen, welche an Bord eines verseuchten Schiffes sind, indem sie dasselbe einbringen, müssen solange in Quarantäne bleiben, bis sie vom Quarantänearzt oder auf Anordnung des Gesundheitsamtes entlassen werden, und haben dabei in Uebereinstimmung mit den Verordnungen des Gesundheitsamtes zu handeln.

16. Keine Person eines in Quarantäne liegenden Schiffes hat Erlaubnifs ans Land zu gehen, bevor das Schiff aus der Quarantäne entlassen ist. Ausnahmsweise kann der Quarantänearzt, wenn ein Schiff in Quarantäne ladet, falls er es für ungefährlich hält, dem Kapitän erlauben, ans Land zu gehen, um sein Schiff zu klariren, aber in keinem anderen Falle, wenn nicht die Erlaubnifs dazu vom Gesundheitsamt ertheilt wurde.

Der Ladeplatz unter Horn Island befindet sich ziemlich dicht unter Land und ist nur eine schmale Rinne von wenig über 100 Faden (183 m) Breite mit Tiefen von 3 bis 4 Faden (5,5 bis 7,3 m). Der Grund hält jedoch sehr gut, und die Schiffe liegen meistens mit wenigen Kettenlängen. Fluth und Ebbe wechseln meistens nur einmal in 24 Stunden, und der Gezeitenhub erreicht kaum 2 Fufs (0,6 m). Ein Südostwind, der in die Bucht hineinweht, verursacht ein gröfseres Steigen des Wassers, jedoch auch eine unangenehme Dünung auf der Barre. Es läuft zuweilen ein bedeutender Strom an der Nordseite von Horn Island, je nach der auf- oder ablandigen Windrichtung, aus oder ein, da das grofse Binnenwasser schliefslich doch nur durch enge Einläufe seinen Zuflufs erhält und wieder abgiebt.

In Betreff der Beladungsverhältnisse lasse ich die von der Kaufmannschaft aufgestellten Regeln folgen, welche in jeder Hinsicht zu Gunsten der Ablader sind.

Customs of the Ports of Pascagoula and Ship Island as adopted by the Maritime Association, Apr. 1 st. 1891.

1. Im Falle der Ablader laut Charter verpflichtet ist, den Ballast des Schiffes von längsseite wegzunehmen, mufs der Kapitän schriftliche Anzeige machen, sobald er löschbereit ist, und der Ablader hat dann innerhalb drei Tagen Leichter längsseite zu stellen, falls nicht ungewöhnliche, aufserhalb seiner Kontrole liegende Verhältnisse solches verhindern. Die Schiffsbesatzung mufs in allen Fällen den Ballast wieder aus den Leichtern löschen. Sollte ein Kapitän Ballastleichter annehmen, ohne, wie oben bemerkt, schriftliche Anzeige gemacht zu haben, so fallen die Unkosten der Ballastabnahme auf Rechnung des Schiffes.

2. Falls der Ablader die Ladung in einer bestimmten Anzahl Tagen längsseite zu liefern hat, so ist die Ablieferung der Ladung als laut Charterpartie bedungen für richtig anzusehen, wenn der letzte Leichter oder das letzte Balkenflofs vor 12 Uhr Mitternacht an dem Tage, an welchem die Ladetage ablaufen, längsseite ist. Die Klausel: „Ladung ist längsseite des Schiffes zu liefern“, meint in den Bereich der Schiffstaljen. Hier befindet sie sich auf Gefahr und Kosten des Schiffes, ebenso wie die Klampen und Ketten der Balkenflösse. Der Kapitän

mufs bei Ablieferung die gewöhnlichen Empfangscheine ausstellen, doch liegt, wie gesagt, die Ladung auf Schiffsrisiko und -Kosten, sowie sie im Bereich der Schiffstaljen angekommen ist, einerlei, ob ein Empfangschein ausgestellt worden ist oder nicht.

Wenn Balken, Planken und Bretter von der Schiffsseite verloren gehen, so ist die Besatzung verpflichtet, ihr Möglichstes zur Wiedererlangung derselben zu thun, da der Kapitän verpflichtet ist, die Konnossemente für das volle längsseite gelieferte Quantum zu zeichnen, ob ein Empfangschein darüber ausgestellt ist oder nicht.

Leichter- und Schleppgeld von und zurück nach den Sägemühlen für alles Holz, was zu viel bestellt und zurückgeschickt wurde, ist zu Lasten des Schiffes.

In allen Fällen, wenn in der Chartepartie ein täglich zu lieferndes Quantum festgestellt ist, ist das Schiff gehalten, 50 % mehr abzunehmen als die Charter besagt.

3. Der Kapitän ist verpflichtet, das ganze Quantum von Plankenenden und Balkenfüllungen, welche er als Broken Stowage braucht, drei Tage, bevor er es wünscht, schriftlich aufzugeben. Weitere Bestellungen von Stauholz werden nur nach Belieben des Abladers und gegen Erstattung der Extrakosten ausgeführt. Das Schiff mufs täglich wenigstens 30 000 laufende Fufs aus den Leichtern entnehmen oder für Aufenthalt der Leichter bezahlen.

4. Die Miethe für jede Kette beträgt 25, und für jede Klampe 5 Cents. Ketten und Klampen sind von dem Schiffe an den Ablader zurückzusenden. Wenn die Charter bestimmt, dafs der Ablader Klampen und Ketten zu liefern hat, wird keine Miethe bezahlt, doch ist das Schiff für die richtige Zurücklieferung verantwortlich. Die Preise, welche für Verluste und Brüche bezahlt werden müssen, betragen: für verlorene Ketten $ 10, für gebrochene Ketten $ 2,50, für verlorene Klampen 25 Cents und für gebrochene Klampen 15 Cents das Stück. Eine Kette ist gut, wenn sie einen Ring oder Knebel auf jedem Ende und durchweg fehlerfreie Glieder hat, sie ist als gebrochen anzusehen, wenn ein oder beide Enden keine Ringe oder Knebel haben, oder wenn sie gebrochen und mit Draht zusammengebunden ist, und sollte dies in der Empfangsbescheinigung bemerkt werden. Eine Klampe ist gut, wenn sowohl Blatt als Ring fehlerfrei sind, sie ist als gebrochen anzusehen, wenn das Blatt ganz, aber der Ring gebrochen ist oder fehlt, und sollte als so empfangen bezeichnet werden. Klampen mit einem Theil des Blattes zerbrochen, selbst wenn der Ring gut ist, sind ganz werthlos und sollten als so empfangen bezeichnet werden.

5. Wenn der Ablader dem Kapitän Geld für gewöhnliche Unkosten vorschiefst, so wird das Pfund Sterling zu $ 4,75 gerechnet, und in allen Fällen beträgt die Kommission darauf $2^1/_2$ % nebst den Kosten der Versicherung.

6. Arbeitstage sind solche, an welchen Balken und Planken vom Lager in Flössen zusammengerafft oder in Leichtern verladen und mit Sicherheit von dort längsseite des Schiffes gebracht und ins Schiff verladen werden können. Tage, an denen solches nicht geschehen kann, werden nicht als Arbeitstage gerechnet. Sonntage und gesetzliche Feiertage sind immer ausgeschlossen.

7. Die Klausel: „Stauer ist vom Ablader anzuerkennen“, meint Abladers Stauer.

8. Alle Schiffe, welche ohne Ballast ankommen, müssen dem Ablader drei Tage vorher Anzeige machen, bevor die Liegetage beginnen.

9. Schiffe, welche die Dampfbootklausel in ihrer Charter haben, sind, wenn innerhalb 48 Stunden, nachdem sie ladefertig geworden sind und der Ablader benachrichtigt worden ist, kein Schlepper kommt, während das Wetter solches erlaubt hätte, berechtigt, irgend einen Dampfer zu den gewöhnlichen Raten auf Kosten des Abladers zu engagiren, um an den Ladeplatz zu gelangen.

10. Zu Pascagoula ist dieser für Schiffe, welche Balken laden, auf dem jetzt gebräuchlichen Ankerplatz unter Horn Island. Für Schiffe, welche Ladung aus Leichtern nehmen, entweder auf dem Mittelflach oder unter Horn Island, wie es vom Ablader bestimmt wird.

Zu Ship Island auf dem gebräuchlichen Ankerplatz an der Nordseite der Insel.

Im Falle der Hafenmeister oder der Kapitän das Schiff auf einen Ankerplatz bringt, welchen der Kapitän oder der Ablader nicht für sicher hält, und

beide können sich nicht darüber einigen, so hat jeder das Recht, die Sache zwei koncessionirten Lootsen zur endgültigen Entscheidung vorzulegen.

11. Bei der Ankündigung der Ladebereitschaft hat der Kapitän dem Ablader eine Bescheinigung des Hafenmeisters zu bringen, dafs das Schiff auf dem richtigen Ladeplatz liegt, den Ballast gelöscht hat und ladefertig ist, sonst wird die Anzeige, welche in allen Fällen eine schriftliche sein mufs, nicht acceptirt. Der Kapitän hat die Anzeige in dem Kontor des Abladers abzuliefern, und zählen die Tage erst von dem Zeitpunkt ab, wenn diese Anzeige von dem Ablader in seinem Kontor empfangen worden ist. Erscheint der Kapitän nach 10 Uhr vormittags im Kontor des Abladers, so zählen die Ladetage erst vom folgenden Tage ab.

Was die Schiffsunkosten anbetrifft, so enthalten zur Zeit fast alle Charterpartien die Klausel, dafs der Ablader sie sämmtlich gegen eine Vergütung von $ 2 pro 50 Kubikfufs oder 600 laufende Fufs (d. h. 600 Fufs langes Brett von einem Zoll Dicke und 12 Zoll Breite) bezahlt. Ausgeschlossen ist fast immer der Schlepplohn beim Einsegeln, der auch oft nicht nothwendig ist. Diese Abmachung erhöht die Unkosten der Schiffe wenigstens um $ 1,00 pro Registertonne über das, wohin sie sonst kommen würden, doch die Ablader auf der ganzen Küstenstrecke von Wilmington und Savannah bis nach New Orleans haben sich dahin geeinigt, nur unter diesen Bedingungen ihre Ladungen zu verschiffen.

Die Stauer verrichten die ganze Arbeit an der Ladung, es sei denn, dafs der Kapitän einen Theil seiner Mannschaft zu $ 1,50 pro Tag ausmiethet, doch selten ist es ein gutes Zusammenarbeiten, und man hat mehr Unannehmlichkeiten davon, als die Sache werth ist, und wenn es zur Abrechnung kommt, giebt es meistens Streit. Um diesem vorzubeugen, wird man wohl thun, sich jeden Abend vom Stauer eine Bescheinigung über die von der Schiffsbesatzung geleisteten Arbeitsstunden geben zu lassen.

Die Beladung der Leichter mit Planken, Brettern u. s. w. geschieht anscheinend ohne irgend welche Ordnung; Alles wird durcheinander geworfen, und die Stückzahl läfst sich nicht eher ermitteln, als bis es zum Löschen kommt. Dann ist es dem Steuermann auch kaum möglich, die Ladung richtig zu zählen, indem die Stauer mit zwei Gängen arbeiten, bald eine Planke, bald fünf bis zehn Bretter auf einmal einschieben. Der mit dem Leichter abgesandte Schein stimmt nicht immer mit dem Inhalte des Leichters. Ist die Ladung schliefslich voll und ein Unterschied entstanden, so ist es rathsam, ihn in dem Konnossement zu erwähnen, zumal es dem Steuermann unter den obwaltenden Verhältnissen nicht möglich ist, genau zu zählen. Im Allgemeinen kommen die Ladungen jedoch im Löschplatz immer ziemlich richtig aus.

Ein anderer grofser Uebelstand ist, dafs bei der Beladung der Leichter keine besondere Rücksicht darauf genommen wird, dafs die schweren gröfseren Planken oder frisch geschnittenes Holz auf den Boden des Schiffes kommen, sondern was eben am bequemsten am Holzhof liegt, wird zuerst abgesandt. In vielen Fällen ist das zu verschiffende Ladungsquantum noch nicht vollständig geschnitten, wenn das Schiff mit dem Laden beginnt, und frisch gesägtes schweres Holz kommt oben ins Schiff, so dafs die Schiffe rank werden, mitunter kaum seetüchtig sind und infolgedessen lange Reisen haben. Deckladung zahlt $^2/_3$ Fracht und durch die $ 2-Klausel geht nahezu das zweite Drittel weg, und für andere Unkosten, als Kaplaken, Befrachtungs- und Adrefskommission, Geldvorschüsse u. s. w., noch ein Theil vom letzten Drittel der Fracht — da ist es besser, gar nichts auf Deck nehmen und Ballast im Boden des Schiffes lassen, etwa soviel, dafs das Schiff, wenn voll beladen, sein volles Traggewicht hat. 1000 laufende Fufs Pitchpine wiegen etwa zwei Tonnen, mehr, wenn ganz frisch geschnitten, und weniger, wenn ausgetrocknet. Wir hatten mit unserem Schiffe von nahezu 800 Registertonnen 5400 laufende Fufs geladen, diese hatten ein Gewicht von 1100 Tonnen; es waren viele ein bei drei- und ein bei vierzöllige leichte Bretter darunter; wenn man 12 Stück davon aufeinander legt, messen sie 15 Zoll Höhe, kein Wunder, dafs man schlecht damit ladet. Wir hatten aber Glück, dafs bei unserer Ladung 50 000 Fufs Picets waren, wovon wir 40 000 an Stellen verstauten, wo anderes Holz nicht liegen konnte.

Die Entfernung von Horn Island bis Pascagoula beträgt sechs bis sieben, bis Scranton ungefähr acht Sm. Eine regelmäfsige Verbindung existirt nicht, man ist auf die Schleppdampfer angewiesen, welche Leichter bringen und abholen. Die Kapitäne derselben sind sehr zuvorkommend, und wenn mehrere Schiffe dort laden, geht es auch recht gut, sonst ist es unbequem, da die Entfernung für Schiffsboote eine ziemlich weite ist.

Proviant ist in Scranton und Pascagoula gut und preiswürdig zu bekommen; wenn grofse Quantitäten gekauft werden, kann man sie aus den grofsen Depots in New Orleans wohl noch billiger erhalten. Frisches Fleisch kostet 10 Cents das Pfund, Gemüse ist nur im Strafsenhandel zu erstehen. Frisches Wasser bekommt man von den Schleppdampfern für ein Cent die Gallone an Bord gepumpt. Sie holen es fünf Sm flufsaufwärts. Auch Steinkohlen bringen die Dampfer mit ab, Brennholz kann man sich von den Leichterschiffern kaufen.

In Scranton ist ein ziemlich gutes Hotel, von einem Spanier gehalten, und in Pascagoula hat ein Deutscher schon lange Jahre ein anständiges Logirhaus. Hier trifft man in der Badesaison oft Deutsche aus New Orleans mit ihren Familien, gröfsere Picknickpartien kommen dann sehr oft nach den Schiffen und nach Horn Island hinaus, und es herrscht ein fröhliches Leben.

Einige Bemerkungen über Rangun.

Aus dem meteorologischen Journale des Schiffes „Undine“, Kapt. H. Otto.

Am 19. Juni 1891 um 12 Uhr mittags ankerten wir in der Nähe der Lootsenbrigg vor der Mündung des Rangun-Flusses. Es wehte ein frischer Südwestmonsun, das Wetter war anhaltend dick von Regen. Erst gegen Abend erhielten wir einen Lootsen und mufsten dann noch bis zum nächsten Abend auf unserem Ankerplatz liegen bleiben, bevor wir einen Schleppdampfer bekommen konnten. Mit einem beladenen Schiffe segeln die Lootsen nicht den Flufs hinauf, sondern verlangen stets einen Schlepper. Zur Zeit ist aber nur ein einziger vorhanden, und da dieser keine Konkurrenz zu fürchten hat, so hält er sich, wenn er nicht beschäftigt ist, immer in Rangun auf. Trifft es sich daher nicht so, dafs man gerade dann vor der Mündung des Rangun-Flusses ankommt, wenn der Dampfer ein Schiff nach See geschleppt hat, so mufs man, um denselben zu erhalten, nach Rangun telegraphiren. Der Schlepplohn beträgt für ein einkommendes Schiff in Ballast $^3/_4$ Rs., in Ladung 1 Rs. für jede Tonne der Gröfse des Schiffes, ausgehend ebensoviel. Der Lootse darf nur mit Genehmigung des Kapitäns und nach einer schriftlichen Ermächtigung von demselben hierzu während der Nachtzeit den Flufs mit einem Schiffe befahren; die Hastings-Untiefen dürfen zur Nachtzeit unter keinen Umständen passirt werden, jedes einkommende Schiff hat unterhalb derselben zu ankern und den Tag abzuwarten.

Wenn man in der Nacht oder zur Zeit der Ebbe, selbst wenn auch im letzten Falle ein günstiger Wind weht, vor die Mündung des Flusses gelangt, so wird zunächst kein Lootse von der Brigg an Bord kommen. Es ist daher nothwendig, in diesen Fällen Alles fertig zu machen, um ankern zu können, was jedoch nicht gerade ganz nahe bei der Brigg zu geschehen braucht, denn diese läfst sich, wenn sie einen Lootsen abzusetzen hat, entweder mit dem Strome dicht an das Schiff herantreiben oder geht unter Segel. Zur Nachtzeit ansegelnd, thut man gut, rechtzeitig ein Blaufeuer zu zeigen, denn es sind sehr oft nur wenige Lootsen auf der Brigg, und dasjenige Schiff, welches zuerst signalisirt, wird zuerst bedient.

Wir trafen in Rangun recht schlechtes Wetter, da der Südwestmonsun in seiner vollen Kraft auftrat. Während unseres ganzen Aufenthaltes hierselbst vom 19. Juni bis zum 21. Juli 1891 kamen höchstens drei bis vier regenlose Tage vor. Sehr oft, wenn das Wetter zur Ebbezeit schön gewesen war, brach beim Eintritt der Fluth eine Böe aus WNW herein, welche einen den ganzen Tag und die folgende Nacht ununterbrochen anhaltenden Regen brachte. Das Löschen und Laden wurden durch solche Witterungsverhältnisse natürlich sehr erschwert, und waren nur ausführbar, indem man ein grofses dichtes Segel als Schutz über

die Luke ausspannte, aber dieses mufste oftmals weggenommen werden, wenn die Böen zu stark waren. Eine dieser Böen, die von einer Windhose begleitet war, entführte einem englischen Schiffe die Sonnensegel, schlug mehrere Sampans auf dem Flusse um, entwurzelte beim Zollhause fünf grofse Bäume und warf eine Anzahl Wagen sammt den Pferden um.

Von unserer Mannschaft waren stets einige Leute krank; sie hatten leichte Fieberanfälle und bedurften der gröfsten Pflege, weil aus dieser Krankheit leicht Gelenkrheumatismus entstehen konnte. Am besten ist es, für die ganze Zeit einen Arzt anzunehmen, der dann jeden Morgen an Bord kommt, um nach dem Befinden der Leute zu sehen. Ferner ist es sehr gut, darauf zu achten, dafs die Leute nicht barfufs gehen, sondern Strümpfe und Schuhe tragen, erstere auch wegen der Mosquitos in der Nacht anbehalten. Durch das Kratzen der Mosquitostiche entstehen Wunden an den Füfsen, an denen man manchmal noch auf See monatelang zu leiden hat.

Einiges über das Seezeichen- und Beleuchtungswesen in Schweden.

Von Korv.-Kapt. z. D. DARMER, Küstenbezirks-Inspektor für Ost- und Westpreufsen.

Im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten wurde Ende September 1895 der Regierungsdampfer „Wilhelm Lorck“ von Neufahrwasser nach Schweden gesandt. Zweck der Reise war die Abnahme und Ueberführung einer Engström'schen Signalkanone, welche zur Aufstellung in Hela bestellt worden war. Von Seiten der Königlichen Regierung in Danzig war der Regierungs- und Baurath Anderson und der Hafenbau-Inspektor Wilhelms beauftragt worden, das Signalgeschütz abzunehmen. Beide Herren forderten mich zur Theilnahme an der Reise auf, und ertheilte der Herr Staatssekretär des Reichs-Marine-Amts seine Zustimmung.

Die Fahrt ging zunächst nach Kalmar, wo die erste Station gemacht wurde, dann weiter durch den Kalmar-Sund nach Kråkelund, wo die Scheeren-Fahrstrafsen bis zur Brå Vik benutzt wurden. In Sandviken, an der Brå Vik, wurde das Signalgeschütz an Bord genommen, nachdem es in Staffsjö erprobt und abgenommen war. Am 28. September konnte die Fahrt nach Stockholm über Oxelö-Sund und Södertelje fortgesetzt werden. Der Aufenthalt in Stockholm währte drei Tage. Die Rückreise wurde am 2. Oktober von Stockholm aus angetreten und ging über Wisby nach Danzig, wo wir am 4. Oktober nachts nach stürmischer Ueberfahrt wieder eintrafen.

Die Reise gab die Veranlassung zu den im Nachstehenden aufgeführten Wahrnehmungen.

I. Die schwedischen Scheeren-Fahrstrafsen.

Bezeichnung, Beleuchtung und Navigirung.

Die Fahrt mit dem Regierungsdampfer „Wilhelm Lorck“ wurde nach dem Passiren des Kalmar-Sundes durch das Scheeren-Fahrwasser von Kråkelund nach Norrköping und später über Oxelö-Sund nach Stockholm fortgesetzt. Dadurch hatte ich Gelegenheit, den interessanten Theil der schwedischen Scheeren-Fahrstrafsen, welcher zur Reichshauptstadt führt, kennen zu lernen und aus eigener Anschauung einige Erfahrungen über die Bezeichnung, Beleuchtung und Navigirung zu sammeln.

Dem Nichtortskundigen fällt es beim Fahren bei Tage zunächst auf, dafs er bald rothe Seezeichen an St. B., bald an B. B. lassen mufs, und unwillkürlich drängt sich ihm die Ansicht auf, dafs diese ohne System ausgelegt sind.

Dem ist jedoch nicht so. Auch in Schweden hat man, nachdem andere Länder vorangegangen, ein allgemein gültiges Betonnungssystem eingeführt. Dort in den Scheeren-Fahrstrafsen war es indessen der vielen Krümmungen wegen, welche sie machen, nicht so einfach als bei uns. Da die Fahrstrafsen selten in nord—südlicher oder in ost—westlicher Richtung laufen, und da die Hauptrichtung

des einen Fahrwassers nicht selten die Hauptrichtung eines anderen Fahrwassers kreuzt oder eine Fahrstrafse aus der einen Richtung in weiterem Verlauf in eine Fahrstrafse mit anderer Richtung übergeht, so wurde es bei den verwickelten Verhältnissen in den schwedischen Scheeren-Gewässern nothwendig, durch besondere Bestimmungen die gültige Hauptrichtung einer Fahrstrafse zu ihrer Bezeichnung durch Seezeichen vorzuschreiben.

Ohne Kenntnifs dieser Bestimmungen, welche ich übersetzt beifüge, ist demnach auch mit Zuhülfenahme der schwedischen Specialkarten eine schnelle Orientirung in den schwedischen Gewässern nicht wohl möglich.

Seezeichen. Die zur Bezeichnung der Fahrstrafsen ausgelegten Seezeichen sind in der Mehrzahl einfache Stangenseezeichen, welche gewöhnlich recht gut senkrecht stehen und mit Steinen am Grunde verankert werden. Spierentonnen, wie sie in den deutschen Nordsee-Gewässern Verwendung finden, habe ich nirgends gesehen, wohl aber kleinere spitze Tonnen, und zur Bezeichnung der aufserhalb der Fahrstrafsen liegenden Gründe Tonnen mit Gitterwerk und anderem Aufbau, welche in Deutschland als Bakentonnen bezeichnet werden würden.

Eine besondere Art Seezeichen, welche in Schweden Verwendung finden, sind schwimmende Pyramiden, pyramid flottar. Sie werden nur in ruhigem Wasser in den Scheeren-Fahrstrafsen gebraucht und bestehen aus meist kurzen drei- oder vierseitigen Pyramiden, welche auf einer Flofsunterlage schwimmen und am Grunde mit Steinen verankert sind.

Für die Fahrstrafsenbezeichnung gilt als Regel, dafs Seezeichen mit Toppzeichen (Besen) an der Nord- und Ostseite, glatte Stangenseezeichen, das sind Seezeichen ohne Toppzeichen, an der Süd- und Westseite der Fahrstrafsen stehen. Die Seezeichen mit Besen sind roth gemalt, die glatten sind schwarz, am oberen Ende gewöhnlich weifs.

Untiefen, welche an beiden Seiten passirt werden können, werden durch schwarz und roth gemalte Kreuzpricken (kryssprickar) bezeichnet.

Die Untiefen in offener See werden an der Nordseite durch schwarze, an der Ostseite durch schwarze Seezeichen mit weifsem Streifen bezeichnet. Die Südseite solcher Gründe bezeichnen rothfarbige Seezeichen mit einem oder mehreren aufrecht gebundenen (stehenden) Besen, die Westseite rothgefärbte Seezeichen mit einem oder mehreren nach unten gebundenen Besen (hängende). Bälle oder andere Toppzeichen können zur besseren Unterscheidung der Seezeichen voneinander, oder um sie besser sichtbar zu machen, Verwendung finden.

Toppzeichen. Die in Schweden für die schwimmenden Seezeichen zur Verwendung kommenden Toppzeichen sind weithin sichtbar und gewöhnlich aus Holz oder Bandeisen hergestellt. Sie sind sehr leicht und scheinen mir ihren Zwecken gut zu entsprechen.

Beleuchtung. Ein nicht unbeträchtlicher Theil der in Schweden brennenden kleinen Leitfeuer wird nicht vom Staate, sondern von Kommunalbehörden und Privatpersonen unterhalten. In der im Jahre 1894 herausgegebenen officiellen „Lista öfver Svenska Fyrar“ sind — abgesehen von den grofsen Binnenseen — 352 Feuer verzeichnet, von denen 97 nicht vom Staate unterhalten werden. Unter allen Feuern befinden sich ferner 127, welche ohne ständige Bewachung brennen, das ist mehr als der dritte Theil und ein Beweis, dafs die kleinen Leitfeuer — um diese handelt es sich bei Aussonderung der nicht bewachten Feuer — einen hohen Grad der Brauchbarkeit erreicht haben müssen. Dem ist in der That so; sie sind auch besonders für die Beleuchtung der Scheeren-Fahrstrafsen geeignet, weil sie durch die Verwendung farbiger Gläser und Anbringung von Scheiben und Schirmen in der Laterne oder in einigem Abstande vor derselben zu grofser Mannigfaltigkeit zusammengestellt werden können.

Diese schwedischen Wechselfeuer brennen in kleinen rothen Gebäuden an den Rändern kleiner Felseninseln, auf Klippen oder auf niedrigen Pfahlgerüsten im Wasser in nur geringer Höhe über dem Meeresspiegel. Eine Beschreibung derselben ist von mir im Januarheft der „Annalen der Hydrographie etc.“, 1895, Seite 27, gegeben worden, worauf ich Bezug nehme.

Die Feuer brennen 1 bis 2 Wochen je nach der Gröfse ihres Speisebehälters, und soll nach dem Urtheil der Lootsenbehörden ein Verlöschen der Feuer aus Mangel an Brennmaterial oder anderen Gründen in den beiden letzten

Jahren überhaupt nicht mehr vorgekommen sein. Die Kontrole wird von einer benachbarten Lootsen- oder Leuchtfeuerstation mit beständiger Bewachung geübt, auch sind wohl in der Nähe wohnende Leute verpflichtet, alle acht Tage und öfter nach den Feuern zu sehen.

In früheren Jahren haben Explosionen der mit Petroleum gefüllten Lampen mehrfach stattgefunden, deren Folge nicht nur ein Verbrennen der Apparate und vorräthigen Materialien, sondern auch in einzelnen Fällen die Zerstörung des hölzernen Leuchtfeuergebäudes selbst gewesen ist. Fortan werden nur noch eiserne Leuchtfeuergebäude und, etwas entfernt von ihnen, eiserne Buden für die Materialien aufgeführt werden.

Erst- und zweitklassige Feuer zu besichtigen, hat die Reise Gelegenheit nicht geboten. Gesehen an Land habe ich nur die Otter'schen Blitzfeuer zu Grimskär im Kalmar-Sund und zu Sandhamn im östlichen Einlauf nach Stockholm. Beide boten keine Neuerungen gegen die bekannten Einrichtungen des Leuchtthurmes Rother Sand in der Weser-Mündung und des Varelersiel-Leuchtthurmes in der Jade. Bemerkenswerth beim Sandhamn-Feuer war die Schärfe der Abblendung. Wir fanden beim Inseegehen, als wir nach Eintritt der Dunkelheit den festen Sektor des Feuers mehrfach verließen und recht senkrecht zur Einsegelungslinie fuhren, daß das Feuer vorn im Bug unseres kleinen Dampfers bereits blitzte, wenn wir am Heck noch das weiße Kernlicht beobachten konnten.

Auch die Blitz- (klippfyr) und Wechselfeuer in den Scheeren-Fahrstraßen, von denen Idö, Bokö, Yxhammarskubb und Klöfholmen besucht wurden, sind so scharf abgeblendet, daß nach Aussage des Lootsenkapitäns Smith, Chef des Lootsenbezirks Stockholm, die Unsicherheit nur etwa 30 m beträgt. Dies ist in vielen Fällen nur durch Aufstellung von Schirmen vor den kleinen Lootsengebäuden ermöglicht worden. Diese sind in 6 bis 8 m Entfernung von der Lichtquelle an eisernen Trägern angebracht.

Navigirung. Das Navigiren in den Scheeren-Fahrstraßen ist für Nichtortskundige selbst an der Hand der recht guten Küstenkarten nicht mit genügender Sicherheit auszuführen. Der Maßstab dieser Karten, 1 : 100 000, ist hierzu noch viel zu klein. Man muß sich daher auf die Lootsen verlassen, welche für ihren Dienst gut vorgebildet sind.

Feuerkarten. Ausschließlich für Nachtfahrten sind von den befahrensten Strecken Feuerkarten[1]) herausgegeben. Diese stellen in großem Maßstabe, 1 : 20 000, die Fahrstraßen dar, und sind auf denselben die verschiedenen Licht- und Verdunkelungssektoren der Leitfeuer verzeichnet. Weiße, rothe und grüne Feuer sind in den Karten ihrer Färbung entsprechend kolorirt; die punktirten Linien in den Feuersektoren sind die zu steuernden Kurse. Wenngleich es an der Hand dieser Karten auch für Fremde möglich sein wird, sich zurechtzufinden, so bedarf es doch hierzu eines genauen Studiums der Feuer und ihrer Charakteristik.

Feuerschiff „Utgrunden“. Auf der Fahrt nach Kalmar wurde im Kalmar-Sund das Feuerschiff „Utgrunden“ angelaufen, und fuhren wir mit einem Boot an Bord. Die Erlaubniß, an Bord zu gehen, wurde bereitwilligst ertheilt, und habe ich später in Kalmar Gelegenheit gehabt, dem Chef des Lootsendistrikts, Freiherrn v. Rosen, meinen Dank hierfür auszusprechen.

Das Fahrzeug war 1884 in Motala am Wettern-See erbaut und ist später umgebaut worden. Jetzt hat es einen Thurm auf Deck, in welchem ein festes rothes Feuer, Linsenapparat 4. Ordnung, von F. Barbier & Co., brennt. Die Besatzung bestand aus zehn Personen, von denen bei unserem Besuch der Schiffsführer (fyrmäster) und noch drei Mann an Bord waren.

Die Ketten waren ohne Stege und 40 mm stark. Die Verpflegung wird der Mannschaft von Staatswegen in natura geliefert, Verpflegungsgelder, wie auf unseren Feuerschiffen, werden nicht gezahlt.

Gottesdienst auf Feuerschiffen. Auf der Routine waren für den Sonntag Gottesdient und für jeden Tag abends Korum (Betstunde) verzeichnet. Der Schiffsführer oder, falls derselbe nicht an Bord ist, sein Stellvertreter müssen den Gottesdienst abhalten.

Gesetzliche Bestimmungen für das Befahren der Scheeren-Fahrstraßen und für Seefahrten in schwedischen Binnengewässern über-

[1]) Fyrkarta (Titel) uteslutande för vägledning nattetid, utgifven af Konigl. Lotsstyrelsen.

haupt. Die internationalen Bestimmungen zur Verhütung des Zusammenstofsens der Schiffe auf See sind in Schweden in jüngster Zeit umgearbeitet, und sind denselben besondere Bestimmungen — zehn Paragraphen — für Seefahrten in den schwedischen Binnengewässern,[1]) wozu auch die Scheeren-Fahrstrafsen (farvatten inom svenska skärgårdar) gerechnet sind, hinzugefügt worden.

Auch die Nothsignal-Ordnung hat als besonderer Artikel in der neuen Verordnung, deren Einführung nahe bevorstehen soll, Aufnahme gefunden.

In den neuen Bestimmungen ist ein Paragraph enthalten, welcher vorschreibt, dafs von zwei in so engen Fahrstrafsen sich begegnenden Dampfern, dafs sie ohne Gefahr des Zusammenstofsens nicht aneinander vorbeifahren können, der zuletzt angekommene stoppen und das Vorbeigehen des anderen abzuwarten hat. Trifft ein Dampfschiff und Segelfahrzeug zusammen, so soll das Dampfschiff langsam fahren oder stoppen, so dafs das Segelfahrzeug Gelegenheit erhält, vorbeizugehen.

Diese Bestimmungen würden auch für die Schiffahrt in Deutschland von Werth sein, denn schmale Fahrstrafsen, in welchen eine Gefahr des Zusammenstofsens bei schnell aneinander vorbeifahrenden Schiffen in gröfserem oder geringerem Mafse vorhanden ist, sind auch hier vorhanden. Als solche führe ich beispielsweise an die Königsberger Rinne durch das Frische Haff, den Einlauf nach Neufahrwasser und die Fahrt durch den Hafen-Kanal, die Fahrrinne durch die Kuhlen nach dem Grofsen Stettiner Haff, die Baggerrinnen in den Fahrstrafsen nach Wolgast und Stralsund, die Einfahrten nach Wismar und Lübeck u. A.

Zum Theil gelten für die Fahrten in diesen Gewässern besondere Bestimmungen, zum Theil die Allerhöchste Verordnung zur Verhütung des Zusammenstofsens der Schiffe auf See vom 7. Januar 1880. Erst bei einem Seeunfall wird es dem Schiffsführer in manchen Fällen klar werden, dafs er besondere Polizeivorschriften hätte beobachten müssen.

Seeunfälle in den den Seeschiffen noch zugänglichen Binnengewässern sind nun gerade nicht selten, wie aus den Entscheidungen der Seeämter und des Ober-Seeamts ersichtlich ist.

Das Seeamt zu Königsberg hat bei der Spruchfällung vom 8. September 1892, betreffend den Zusammenstofs des Schraubendampfers „Stadt Leer" von Stettin mit dem Kahn „Friedrich" in der Rinne des Königsberger Haffs auf diese Zustände hingewiesen und es für erforderlich erachtet, da es für die Schiffer nicht leicht ist, sich die geltenden Bestimmungen, welche meist nur durch die Amtsblätter veröffentlicht werden, zusammenzusuchen, dafs alle fraglichen Vorschriften amtlich zusammengestellt werden und den Schiffsführern die Verpflichtung auferlegt wird, einen Abdruck der Zusammenstellung nebst einem Druckexemplar der Verordnung vom 7. Januar 1880 bei den Fahrten auf diesen Gewässern an Bord zu haben.

Das halte auch ich für nöthig, zunächst aber eine gründliche Prüfung der in den verschiedenen deutschen Staaten erlassenen Sonderbestimmungen und Polizeivorschriften.

Verfügung der Königlichen Lootsen-Direktion, betreffend die Hauptrichtung der Fahrstrafsen mit Rücksicht auf deren Bezeichnung,

gegeben in Stockholm den 23. März 1886.

Nach den geltenden Bestimmungen für die Bezeichnung der Fahrstrafsen an den schwedischen Küsten werden die Fahrstrafsen, deren Hauptrichtung nördlich und südlich ist, an der Ostseite durch rothe Stangenseezeichen mit Besen (qvastprickar) oder gröfsere, roth gestrichene schwimmende Seezeichen und an der Westseite durch glatte Stangenseezeichen (slätprickar) oder gröfsere, schwarz gestrichene schwimmende Seezeichen gekennzeichnet, und die Fahrstrafsen, deren Hauptrichtung östlich und westlich ist, sollen an der Nordseite durch rothe Stangenseezeichen oder gröfsere, roth gestrichene schwimmende Seezeichen und an der Südseite durch glatte Stangenseezeichen oder gröfsere, schwarz gemalte schwimmende Seezeichen gekennzeichnet werden. Da die Fahrstrafsen selten in ihrer ganzen Länge in nord—südlicher oder in ost—westlicher Richtung laufen,

[1]) Särskilda bestämmelser för sjöfarten i svenskt inre Farvatten. Art. 32—41.

und eine Fahrstrafse mit der einen Hauptrichtung oft übergeht in eine andere Fahrstrafse oder diese kreuzt, so dafs eine andere Hauptrichtung in Betracht gezogen werden müfste, bringt die Königliche Lootsen-Direktion hierdurch zur Kenntnifs, dafs die zu bezeichnenden Fahrstrafsen an den Küsten Schwedens in Rücksicht auf ihre Bezeichnung oder Betonnung mit derjenigen Hauptrichtung zu betrachten sind, welche hierunter für jede derselben besonders angegeben ist, und zwar:

Im Lootsendistrikt Luleå.

Von	See aus bei Malören	bis	Salmis, Tervakari und Pahaluoto . .	Hauptrichtung	S—N.
„	See aus bei Malören	„	Sandörsund und Båtkärsnäs . . .	„	S—N.
„	See aus bei Malören	„	Kalix, Karlsborg und Nyborg . . .	„	S—N.
„	See aus bei Malören	„	Töre und Siknäs	„	S—N.
„	der Fahrstrafse Malören—Salmis	„	zur Fahrstrafse Malören—Kalix, nördlich um Seskarö und Halsö	„	O—W.
„	Liggskär	„	Töre und Siknäs	„	S—N.
„	Liggskär	„	Råneå, Jemtösund und Strömsund .	„	S—N.
„	der Fahrstrafse Malören—Kalix	„	zur Fahrstrafse Liggskär—Töre, südlich um Hataskär	„	O—W.
„	der Fahrstrafse Liggskär—Töre	„	zur Fahrstrafse Liggskär — Råneå, nördlich von den Tister-Inseln	„	O—W.
„	See aus bei Esparne oder Rödkallen	„	Luleå und anderen Plätzen, an Liggskär vorbei	„	S—N.
„	See aus bei Rödkallen . . .	„	Luleå, durch Tjufholms-Sund . . .	„	S—N.
„	der Fahrstrafse Esparne—Luleå	„	zur Fahrstrafse Rödkallen—Tjufholms-Sund, zwischen den Skorfgründen	„	O—W.
„	See aus bei Störebben . . .	„	Harbäck	„	S—N.
„	See aus bei Bondökallarne .	„	Piteå und andere Orte	„	S—N.
„	der Fahrstrafse Rödkallen — Tjufholms-Sund	„	zur Fahrstrafse Bondökallarne—Piteå	„	N—S.
„	der Scheeren-Fahrstrafse Piteå —Luleå	„	zur Fahrstrafse Rödkallen — Luleå, südlich um Mörö	„	W—O.
„	See aus bei Rönnskär . . .	„	Piteå und andere Plätze	„	S—N.
„	See aus bei Rönnskär . . .	„	Kindbäcksfjärd	„	O—W.
„	See aus südlich um Rönnskär	„	Åby	„	S—N.
„	See aus bei Romelsö (Hamnskär)	„	Båtviken	„	S—N.
„	See aus	„	Furugrund	„	O—W.
„	See aus	„	Storkåge und Frostkåge	„	O—W.
„	See aus	„	Ursviken und Sävenäs	„	O—W.
„	See aus	„	Bureå	„	O—W.
„	See aus	„	Bjuröklubb	„	O—W.
„	See aus	„	Kallviken	„	S—N.
„	See aus	„	Gumboda	„	S—N.
„	See aus	„	Sikeå	„	O—W.
„	See aus	„	Dalkarlså	„	S—N.
„	See aus	„	Ratan, nördlicher Weg	„	N—S.
„	See aus	„	Ratan, südlicher Weg	„	S—N.
„	See aus	„	Säfvar	„	S—N.
„	See aus bei Haddingen	„	Bredskär	„	O—W.
„	See aus bei Bredskär	„	Umeå und Holmsund	„	S—N.

Im Lootsendistrikt Sundsvall.

Von	See aus bei Vapplan . . .	bis	Hamnskär (Hörnefors)	Hauptrichtung	O—W.
„	See aus bei Jernäs durch Kalmar-Sund	„	Hamnskär (Hörnefors)	„	S—N.
„	See aus bei Jernäs	„	Jernäshamn	„	S—N.
„	See aus bei Jernäs	„	Nordmaling und andere Orte . . .	„	S—N.
„	See aus bei Skagen	„	Utåsviken, Husum und Gideåbacka .	„	S—N.
„	See aus bei Skagen	„	Skagshamn	„	S—N.
„	See aus bei Skagen	„	Örnsköldsvik und andere Orte . .	„	O—W.
„	Råskärsö durch die Ulfö-Scheeren	„	Högbonden	„	N—S.
„	der Fahrstrafse Råskärsö — Högbonden	„	Näske und Hummelvik	„	S—N.
„	See aus bei Ulfö	„	Ulföhamn, östlicher Weg	„	O—W.
„	See aus bei Ulfö	„	Ulföhamn, westlicher Weg	„	W—O.
„	See aus bei Storön	„	zur Fahrstrafse Hernösand—Nyland, durch den Snätt-Sund	„	O—W.
„	See aus bei Lungö	„	zur Fahrstrafse Hernösand—Nyland, durch den Lungö-Sund	„	O—W.
„	See aus bei Hernö	„	Hernösand.	„	O—W.
„	Hernösand	„	Nyland und andere Orte	„	S—N.
„	See aus bei Åstholmen . . .	„	Söråker, Alafors, östlich um Alnö .	„	S—N.

Von	See aus bei Bremö	bis	Vifstavarf, Sundsvall und andere Orte	Hauptrichtung	S—N.
„	Söråker	„	Vifstavarf, nördlich um Alnö . . .	„	O—W.
„	See aus	„	zum Ankerplatz bei den Juni-Scheeren	„	O—W.
„	See aus	„	Galtströms bruk	„	S—N.
„	See aus	„	Gnarp	„	O—W.
„	See aus	„	Stockvik	„	O—W.
„	See aus bei Agö	„	Hudiksvall, Gackerö und Saltvik. .	„	S—N.
„	See aus bei Agö	„	Iggesund	„	O—W.
„	See aus durch den Kråk-Sund	„	Hudiksvall und andere Orte . . .	„	S—N.
„	See aus	„	Långvind	„	O—W.
„	See aus bei Lilljungfrun, südlich um Hällgrund	„	Stugsund	„	O—W.
„	See aus	„	zum Ankerplatz westlich von Enskär	„	S—N.
„	See aus bei Storjungfrun . .	„	Ljusne	„	O—W.
„	See aus	„	Maråker	„	O—W.
„	See aus bei Gåsholma . . .	„	Axmarsby	„	O—W.
„	See aus bei Gåsholma . . .	„	Sunnäs	„	S—N.
„	der Fahrstraſse Gåsholma—Sunnäs	„	Axmarsbruk	„	O—W.
„	See aus	„	Norrsund	„	O—W.
„	See aus	„	Hille masugn (Hochofen)	„	O—W.
„	See aus bei Trödjehällan . .	„	Bönan	„	N—S.
„	See aus bei Eggegrund . . .	„	Gefle, nördlich oder südlich um Limö	„	O—W.

Im Lootsendistrikt Stockholm.

Von	See aus	bis	Skutskär, Harnäs	Hauptrichtung	N—S.
„	See aus	„	Ängskär	„	O—W.
„	See aus	„	Kallriga-Fjord	„	O—W.
„	See aus bei Örskär	„	Öregrund und Svartklubben . . .	„	N—S.
„	Höggrund bei der Fahrstraſse Örskär—Svartklubben	„	zur Fahrstraſse Singösund — Osthammar	„	N—S.
„	Singösund, südlich um Svartklubben	„	Osthämmar, Harg und Nord-Einlauf zum Kälsö-Sund	„	O—W.
„	den Ormö-Inseln oder Nord-Einlauf zum Kälsö-Sund	„	Hallsta und Skärsta (Edeboviken) .	„	N—S.
„	See aus bei Arholma, Högskär oder Vedlösa	„	Kapellskär	„	N—S.
„	Tjockö	„	Norrtelje	„	O—W.
„	See aus bei Söderarm . . .	„	Stockholm (Furusund-Fahrwasser) .	„	O—W.
„	Furusund	„	Kanholms Föhrde (Husarö Fahrwass.)	„	N—S.
„	See aus bei Sandhamn . . .	„	Stockholm	„	O—W.
„	See aus bei Hufvudskär . . .	„	Kanholmen oder durch Vindöström bis Kalfö	„	S—N.
„	See aus bei Hufvudskär . . .	„	Gustafsberg	„	S—N.
„	See aus bei Landsort	„	Kanholmen oder durch Vindöström bis Kalfö	„	S—N.
„	See aus bei Landsort	„	Gustafsberg	„	S—N.
„	See aus bei Landsort	„	Herrhamra, östlich um Landsort . .	„	S—N.
„	Viksten	„	Säfö-Sund, an Herrhamra vorbei . .	„	O—W.
„	See aus bei Landsort	„	zur Fahrstraſse Viksten—Säfö-Sund, westlich um Landsort	„	S—N.
„	See aus bei Landsort	„	Södertelje	„	S—N.
„	Stockholm oder Södertelje . .	„	Strengnäs, Torshälla, Arboga, Kungsör, Köping, Strömsholm, Vesterås, Enköping und zwischenliegende Orte	„	O—W.
„	Stockholm	„	Upsala	„	S—N.

Im Lootsendistrikt Norrköping.

Von	See aus bei Landsort . . .	bis	Femörehufvud und Norrköping durch Säfö-Sund und Oxelö-Sund oder Hasselö-Sund	Hauptrichtung	O—W.
„	dem Hark Holmen bei der Fahrstraſse Landsort—Södertelje	„	Femörehufvud und Norrköping durch Säfö-Sund und Oxelö-Sund oder Hasselö-Sund	„	O—W.
„	See aus bei Enskär	„	zur Fahrstraſse Säfö-Sund — Oxelö-Sund	„	S—N.
„	See aus bei Häfringe	„	Nyköping	„	S—N.
„	See aus bei Häfringe	„	Hafen am Oxelö-Sund (Brevik) . .	„	O—W.
„	See aus bei Häfringe	„	Norrköping und andere Orte . . .	„	O—W.
„	Femörehufvud	„	Kråkelund	„	N—S.
„	See aus bei Arkö, nördlicher Einlauf	„	zur Fahrstraſse Femörehufvud — Kråkelund	„	O—W.
„	See aus bei Arkö, südlicher Einlauf	„	Norrköping und andere Orte . . .	„	O—W.

Von	See aus bei Arkö, südlicher Einlauf	bis	Mem und andere Orte	Hauptrichtung	O—W.
„	Aspö-Föhrde, nördlich um die Ormö-Inseln	„	Rimmö bei der Fahrstrafse Arkö—Mem	„	O—W.
„	Finn-Föhrde, nördlich um Väggö	„	zur Fahrstrafse Arkö—Mem	„	S—N.
„	See aus bei Haradskär	„	Orr-Föhrde, Barösund und Håskö	„	S—N.
„	See aus bei Bokö	„	Bokö	„	O—W.
„	See aus bei Bokö, südlich um Örskär	„	Valdemarsvik	„	S—N.
„	See aus bei Stora Kläppen	„	Loftahammar, Björkö, Vinö	„	O—W.
„	See aus nördlich um Idö	„	Ed, Helgenäs und andere Orte	„	S—N.
„	See aus nördlich um Idö	„	Vinö, Lerboholm und andere Orte	„	S—N.
„	See aus nördlich um Idö	„	Vestervik, Gamleby und Almvik	„	O—W.
„	See aus bei Idö Stångskär	„	zur Fahrstrafse Nord um Idö—Vestervik	„	S—N.
„	See aus	„	Verkebäck	„	O—W.
„	See aus bei Ljungskär	„	Helgerum, Slingsviken und andere Orte	„	O—W.
„	See aus bei Krakelund	„	Kjersvik	„	O—W.
„	See aus	„	Figeholm	„	S—N.

Im Lootsendistrikt Kalmar.

Von	See aus	bis	Oskarshamn, nördlicher und mitttlerer Einlauf	Hauptrichtung	O—W.
„	See aus	„	Oskarshamn, südlicher Einlauf	„	S—N.
„	See aus Nord um Runö	„	Påskallavik und Vånevik	„	O—W.
„	See aus bei Dämman oder Vållö	„	Påskallavik und Em	„	S—N.
„	See aus östlich um Runö	„	zur Fahrstrafse Vållö—Påskallavik	„	N—S.
„	See aus	„	Mönsterås	„	O—W.
„	See aus	„	Timmernabben	„	O—W.
„	See aus	„	Pataholm	„	O—W.
„	der Fahrstrafse See—Mönsterås	„	zur Fahrstrafse See—Pataholm, westlich um Nord-Manngrund und Pata Enskär	„	N—S.
„	See aus	„	Ljungnäs	„	O—W.
„	See aus	„	Grankullaviken (Ölands Norra Udde)	„	N—S.
„	See aus	„	Borgholm	„	W—O.
„	See aus	„	Kåreholm	„	O—W.
„	See aus bei Skäggenäs	„	zur See südlich von Grimskär	„	N—S.
„	der Fahrstrafse Skäggenäs—Grimskär	„	Draget	„	S—N.
„	der Fahrstrafse Skäggenäs—Grimskär	„	Kalmar	„	O—W.
„	der Fahrstrafse Skäggenäs—Grimskär	„	Färjestaden (Öland)	„	W—O.
„	See aus	„	Botorp	„	O—W.
„	See aus	„	Låvers	„	S—N.
„	See aus	„	Ekenäs, nördlicher Einlauf	„	O—W.
„	See aus	„	Ekenäs, südlicher Einlauf	„	S—N.
„	See aus	„	Varnanäs	„	O—W.
„	See aus	„	Bergqvara, nördlicher und mittlerer Einlauf	„	O—W.
„	See aus	„	Bergqvara, südlicher Einlauf	„	S—N.
„	See aus	„	Kroksnäs	„	O—W.
„	See aus	„	Kristianopel	„	O—W.
„	See aus	„	Sandhamn	„	S—N.
„	See aus bei Långören	„	Karlskrona, innerer Weg	„	O—W.
„	See aus	„	Ungskär	„	O—W.
„	See aus	„	Inlängan	„	S—N.
„	See aus	„	Hästholmen	„	S—N.
„	See aus bei Aspö	„	Karlskrona	„	S—N.
„	See aus bei Arpö	„	zur Fahrstrafse Aspö—Karlskrona	„	W—O.
„	See aus	„	Rönneby	„	S—N.
„	See aus	„	Matvik	„	S—N.
„	See aus	„	Tärnö, östlicher Lauf	„	O—W.
„	See aus	„	Tärnö, westlicher Lauf	„	W—O.
„	See aus	„	Karlshamn	„	S—N.
„	Ekö	„	zur Fahrstrafse See—Karlshamn durch die Binnen-Scheeren	„	O—W.
„	See aus	„	Pukavik	„	S—N.
„	See aus	„	Örnavik	„	S—N.
„	See aus	„	Sölvesborg	„	S—N.

Im Lootsendistrikt Malmö.

Von	See aus	bis	Åhus, nördlicher Einlauf	Hauptrichtung	O—W.

Von	See aus	bis Åhus, südlicher Einlauf	Hauptrichtung	S—N.
„	See aus	„ Simrishamn	„	O—W.
„	See aus	„ Ystad	„	S—N.
„	See aus	„ Trelleborg	„	S—N.
„	Falsterbo-Feuerschiff	„ zur See nördlich von Helsingborg, östlich oder westlich von dem Bredgrund durch die Flint-Rinne	„	S—N.
„	See aus	„ Limhamn	„	W—O.
„	See aus	„ Malmö	„	N—S.
„	See aus	„ Landskrona	„	W—O.
„	See aus	„ Helsingborg	„	W—O.
„	See aus	„ Höganäs	„	W—O.
„	See aus	„ Engelholm	„	W—O.

Im Lootsendistrikt Göteborg.

Von	See aus	bis Halmstad	Hauptrichtung	S—N.
„	See aus	„ Falkenberg	„	S—N.
„	See aus	„ Varberg	„	W—O.
„	See aus	„ Kongsbacka-Rhede	„	S—N.
„	See aus östlich um Nidingen	„ Malö-Häfen	„	S—N.
„	See aus östlich um Nidingen	„ zur Fahrstrafse Vinga—Göteborg durch die Binnen-Scheeren, durch Malö-Sund	„	S—N.
„	See aus bei Tistlarne	„ Varö	„	S—N.
„	See aus bei Vinga	„ Känsö, Vargöhåla	„	W—O
„	See aus nördlich oder südlich um Vinga	„ Göteborg	„	W—O.
„	See aus bei Buskär	„ Grofs- oder Klein-Kalf-Sund	„	S—N.
„	See aus	„ Fotö-Sund	„	W—O.
„	Göteborg	„ zur Norwegischen Grenze durch die Binnen-Scheeren	„	S—N.
„	See aus	„ Marstrand	„	W—O.
„	See aus	„ Hättan	„	W—O.
„	Hättan	„ zur Fahrstrafse von der See bei Gullholmen—Uddevalla, östlich um Tjörn und Orust	„	S—N.
„	Kråkfjord	„ Askeröfjord durch Ström-Sund und Skope-Sund	„	W—O.
„	See aus bei Gullholmen	„ Uddevalla, durch Malö-Sund	„	W—O.
„	Ellelösfjord	„ Lysekil, durch Snäcke-Tief und Bassholms-Rinne	„	S—N.
„	See aus	„ Lysekil	„	W—O.
„	Lysekil	„ Uddevalla, durch Strömmarne	„	W—O.
„	See aus	„ Fjällbacka	„	W—O.
„	See aus	„ Grebbestad	„	W—O.
„	See aus nördlich um die Flat-Scheeren	„ Strömstad	„	W—O.

Im Lootsendistrikt Gotland.

Von	See aus	bis Visby	Hauptrichtung	W—O.
„	See aus	„ Kapellshamn	„	N—S.
„	See aus	„ Fårösund, Nord-Gat	„	N—S.
„	See aus	„ Fårösund, Süd-Gat	„	S—N.
„	See aus	„ Kylej	„	S—N.
„	See aus	„ Slite	„	S—N.
„	See aus	„ Katthammarsvik	„	N—S.
„	See aus nördlich von Östergarn	„ zur See südlich von Östergarn	„	N—S.
„	See aus	„ Ljugarn	„	O—W.
„	See aus	„ Rone, nördlicher Einlauf	„	O—W.
„	See aus	„ Rone, südlicher Einlauf	„	S—N.
„	See aus	„ Storkvik	„	S—N.
„	See aus	„ Burgsvik	„	W—O.
„	See aus	„ Klintehamn	„	W—O.
„	See aus	„ Vestergarn	„	W—O.
„	See aus südlich um Vestergarn	„ zur See nördlich von Vestergarn	„	S—N.

(Schlufs folgt.)

Ueber den Einfluſs des Windes und des Luftdruckes auf die Gezeiten.

In den Versammlungen der „British Association", Sektion G, zu Ipswich wurde vor einigen Monaten von Herrn W. H. Wheeler, M. Inst., C. E., zu Boston, England, ein Vortrag über das Thema: „The Effect of Wind and Atmospheric Pressure on the Tides" gehalten, dessen Inhalt geeignet ist, das Interesse in weiteren Kreisen des nautischen Publikums zu erregen, weshalb wir denselben seinem wesentlichen Inhalte nach im Nachfolgenden mittheilen:

In den Versammlungen der „British Association" ist den Gezeiten eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt worden durch Sir J. W. Lubbock im Jahre 1832, in späterer Zeit durch ein Komitee zur Erforschung der Gezeitenverhältnisse des Humber im Jahre 1864 und ein solches für Nordsee und Kanal im Jahre 1886. Von Sir Lubbock wurde auch der Einfluſs des Luftdruckes auf die Erhöhung oder Erniedrigung der Gezeitenwelle untersucht und das Resultat der „Royal Society" mitgetheilt. Das Endergebniſs war, daſs ein Steigen des Barometers um 1 Zoll eine Erniedrigung der Fluthwelle bewirkt, welche beträgt:

in der Themse	. . . . .	7 Zoll,
im Mersey	. . . .	11 Zoll,
im Avon	. . . .	13½ Zoll.

Französische Untersuchungen haben einen Unterschied von 15 Zoll in der Gezeitenwelle für 1 Zoll Aenderung des Barometerstandes ergeben.

In seiner Vorlage an die Geographische Abtheilung zu Oxford hat Admiral Wharton im Jahre 1894 bewiesen, daſs ein Unterschied von 1 Zoll im Barometerstande eine Aenderung von 1 Fuſs im mittleren Stande des Seespiegels zur Folge hat; sowie daſs in jenen Gegenden der Erde, wo der mittlere Stand des Barometers nach den Jahreszeiten sehr verschieden ist, während zugleich die Schwankung zwischen Hochwasserstand und Niedrigwasserstand (Amplitude der Gezeiten) gering ist, dieser Umstand sehr bemerkbar wird.

Es scheint, daſs keinerlei Versuche gemacht worden sind, das Gesetz abzuleiten, nach welchem der Einfluſs des Windes auf die Gezeiten vor sich geht. Das Einzige, was darüber vorhanden ist, findet man für einzelne Küsten in den von der Admiralität herausgegebenen Segelanweisungen.

Häufig ist es nothwendig, um nicht zu viel Zeit zu verlieren, Schiffe über Barren und in Flüssen mit Gezeitenströmungen mit sehr wenig Wasser unter dem Kiel über Untiefen zu führen. Bei Barren sind das etwa 2 bis 3 Fuſs, bei Untiefen in Flüssen nur ½ bis 1 Fuſs. Da nun Stürme die Wirkung haben, daſs sie den Wasserspiegel um mehrere Fuſs heben und senken, so leuchtet ein, daſs es in solchen Fällen, wie oben angeführt, von Wichtigkeit ist, über den Einfluſs des Windes auf die Fluthhöhe etwas Genaueres zu wissen. Verfasser hat sich eingehend mit dieser Materie beschäftigt und will daher nun das Resultat seiner Arbeiten veröffentlichen.

Einfluſs des Barometerstandes.

Dieser Einfluſs kann nur für bestimmte Orte angegeben werden. Der Verfasser behandelt nur England. Kapt. Greenwood hat 1886 der Meteorologischen Gesellschaft und 1894 der „Shipmaster's Society" hierüber Vortrag gehalten.

Das zu Grunde gelegte Beobachtungsmaterial erstreckt sich über einen längeren Zeitraum und über das Gebiet der Irischen See vom Süden des St. Georgs-Kanals bis Morecambe Bay. Im Mittel wurde der barometrische Gradient über 240 Sm = 0,043 Zoll gefunden, um welchen Betrag das Barometer im Süden höher stand als im Norden. — Im Gebiete Groſsbritanniens herrscht erfahrungsgemäſs kein Sturm von einiger Bedeutung, wenn nicht der Gradient zwischen irgend zwei beliebigen Stationen dieses Landes ½ Zoll übertrifft; die Windstärke nach der Beaufort-Skala überschreitet ferner nicht 5 bis 6, wenn nicht der Gradient auf 15 Meilen 0,02 Zoll beträgt. Nach dem gefundenen mittleren barometrischen Gradienten sind also die Beobachtungen nicht bei stürmischem Wetter angestellt und sollten daher den Einfluſs des Barometerstandes ziemlich frei vom Einflusse des Windes ergeben. Kapt. Greenwood hat nun aus den obigen Beobachtungen eine Tafel zum Gebrauch in jener Gegend

abgeleitet, aus welcher sich der Unterschied in der Fluthwelle, je nach der Gröfse des Gradienten, ersehen läfst. — Leider wird diese Tafel vom Verfasser nicht gegeben.

Die früher von Sir Lubbock gegebenen Daten erklärt Verfasser für wenig werthvoll, da in denselben nichts darüber angegeben ist, ob die Beobachtungen bei Windstille oder Sturm oder bei welcher Windstärke sonst angestellt wurden.

Verfasser selbst hat nun aus Beobachtungen der Gezeiten zu Boston-Dock, an der Ostküste Englands, welche einen Zeitraum von zwei Jahren umfassen und nur zu solcher Zeit angestellt sind, wo die Windstärke unter 3 der Beaufort-Skala lag, so dafs er glauben konnte, den Einflufs des Windes als ganz ausgeschlossen betrachten zu dürfen, folgende Tafel abgeleitet:

Anzahl der beobachteten Gezeiten	Mittlere Höhe der Fluth in Fufs	Abweichung im Sinne: Berechnete Fluthhöhe — Beobachtete	Abweichung des Barometerstandes vom mittleren
56	19,84	— 12,71 Zoll	0,36 Zoll höher
36	20,53	+ 11,00 „	0,42 „ niedriger
45	22,45	+ 11,00 „	0,36 „ höher
16	20,36	— 12,00 „	0,38 „ niedriger
Mittel (152)	20,80	± 11,68	± 0,38

Unter diesen 152 Beobachtungen befanden sich nach Angabe des Verfassers jedoch 61 Fälle, in welchen die Resultate gerade das Gegentheil des Erwarteten ergaben, indem nämlich bei hohem Barometerstande eine hohe Fluth, oder umgekehrt bei niedrigem Barometerstande eine niedrige Fluth stattfand. Verfasser schliefst hieraus, dafs der Einflufs des Windes doch bei Weitem der gröfsere sein müsse und auch in seinen Beobachtungen noch zum Ausdruck gelange.

Einflufs des Windes.

Wenn Stürme längs einer Küste in derselben Richtung wie die Fluthströmung wehen, so bewirken sie eine Erhöhung des Kammes der Fluthwelle. Ebenso erhöhen Winde, welche direkt auf das Ufer zu wehen, den Wasserstand daselbst. Im entgegengesetzten Falle findet natürlich das Umgekehrte statt. Der Betrag der Erhöhung, welche so eventuell die Fluthwelle erfährt, ist abhängig von der Gröfse des Unterschiedes zwischen Hoch- und Niedrigwasser (der Amplitude der Gezeiten), und zwar so, dafs bei einer gröfseren Amplitude auch ein stärkeres Anschwellen der Fluthwelle durch den Wind stattfindet. — Der Verfasser giebt nun die beobachteten Daten über die Gröfse dieses Anschwellens für verschiedene Punkte der Küste von England und Holland sowie eine Anzahl besonders auffallender Anschwellungen bei und nach heftigen Stürmen in ausführlicher Weise an. Besonders sorgfältig werden in Bezug auf den vorliegenden Gegenstand die Stürme vom 16. und 17. November 1893 und 13. November 1894 untersucht. Aus den Gezeitenbeobachtungen während des letztgenannten Sturmes an folgenden 14 Orten: Holyhead, Belfast, Liverpool, Glasson-Dock, Leith, Sunderland, Boston-Dock, Dover, Sheerness, Victoria- and Albert-Docks, Portsmouth, Devonport, Cardiff, Avonmouth ergab sich Folgendes:

1. Mittlere Höhe der Springfluth (13. November = Vollmond) . . . . 24,35 Fufs.
2. Mittlere Windstärke nach der Beaufort-Skala 6,78 „
3. Mittlere Abweichung der Fluthhöhe von ihrer gewöhnlichen Höhe . . . . 2,70 „

An der Westküste wurde der Kamm der Fluthwelle um 3½ Fufs durch den Sturm gehoben und um nahe denselben Betrag an der Ostküste erniedrigt, entsprechend der zu jener Zeit vorherrschenden Windrichtung.

Aus den Beobachtungen, welche der Verfasser während des Zeitraumes von zwei Jahren, wie schon erwähnt, zu Boston-Dock (Ship Wash) angestellt hat, ergab sich, daſs in 24% aller Fälle die Fluthhöhe so stark durch den Wind beeinfluſst wurde, daſs sie um mindestens 6 Zoll von der berechneten abwich. — In 30 von 152 Fällen betrug diese Abweichung im Mittel 31,5 Zoll, in 7 Fällen 3 Fuſs, in 6 Fällen 3½ Fuſs, in 3 Fällen 4 Fuſs, in 2 Fällen 4½ Fuſs und in 1 Fall über 5 Fuſs. Nach Abschluſs der gegebenen Tabelle hat daselbst noch eine Fluth stattgefunden, welche um 6 Fuſs 3 Zoll von der normalen Höhe abwich. Dabei betrug der Unterschied zwischen zwei aufeinander folgenden Fluthen in Boston 7 und auf der Nordsee 8 Fuſs.

Am Schlusse gelangt der Verfasser zu dem Endresultat, daſs es ihm nicht gelungen sei, ein strenges Gesetz aufzufinden, nach welchem der Einfluſs des Windes bezw. der Stürme auf die Gezeitenwelle dargestellt werden kann. Aus seinen Beobachtungen hat er jedoch gewisse Zahlen ableiten können, von welchen er annimmt, daſs sie Lootsen und Kapitänen in vielen Fällen und namentlich bei der Uebersegelung von Barren und Untiefen von Nutzen sein können. — Er giebt nämlich für die Windstärken von 3 bis 10 der Beaufort-Skala einen bestimmten aus seinen eigenen und anderen Beobachtungen abgeleiteten Faktor, welcher mit der Fluthamplitude, ausgedrückt in englischen Fuſs, multiplicirt, die Anzahl Zoll ergiebt, um welche der Wind von der betreffenden Stärke die Fluthwelle je nach der Richtung mit oder gegen den Wind erhöht oder erniedrigt.

Die untenstehende Tabelle giebt in Spalte I in allgemeinen Bezeichnungen, in Spalte II nach der Beaufort-Skala die Windstärke an, während Spalte III den in Rede stehenden Faktor enthält.

I	II	III
Leichte Briese	3	0,63
Frische Briese	4	0,84
	5	1,05
	6	1,26
Sturm	7	1,44
	8	1,68
Schwerer Sturm	9	1,89
	10	2,10

Stehendes Eis auf der Weser bei Bremen.

Winter 1818/19 bis 1893/94.

Dr. GROSSMANN, Hamburg (Seewarte).

Im meteorologischen Jahrbuch der meteorologischen Station I. Ordnung zu Bremen, V. Jahrgang, finden wir eine, hier in Tabelle I wiedergegebene Zusammenstellung[1]) der in die Winter 1818/19 bis 1893/94 fallenden Zeiträume, während welcher die Weser an der groſsen Weserbrücke mit stehendem Eis bedeckt war. Bis auf die Fortführung der Tabelle bis Winter 1893/94 wurde diese an genannter Stelle vom ersten Jahrgang desselben Werkes wiederholt, zumal sie einer weiteren Vervollständigung nicht fähig ist, da nach Mittheilung des Herausgebers, Dr. Paul Bergholz, sich die Verhältnisse durch die Durchführung der Weserkorrektion vollständig geändert haben und da die Weser durch Eisbrecher bis oberhalb der Weserbrücke jetzt den ganzen Winter hindurch offen gehalten wird.

[1]) Die Zahl der Tage mit Eisdecke ist mehrfach hier anders angegeben, indem durchweg der Anfangs- und der Endtag des stehenden Eises mitgezählt wurden. Auſserdem wurde die in der Originaltabelle für den Winter 1893/94 unter Klammern angegebene stehende Eisdecke vom 4. Januar bis 18. Januar fortgelassen.

Tabelle I.

Die Weser war mit stehendem Eis an der grofsen Weserbrücke belegt:

Winter	Datum von	Datum bis	an Tagen	Gesammt-zahl der Tage	Winter	Datum von	Datum bis	an Tagen	Gesammt-zahl der Tage
1818—19	3 I	9 I	7	7	1860—61	30 XII	29 I	31	31
1819—20	9 XII	23 XII	15		1861—62	19 I	3 II	16	16
	5 III	?	?	?	1862—63	6 XII	7 XII	2	2
1820—21	7 III	8 III	2	2	1863—64	5 I	16 II	43	43
1822—23	?	23 II	?	?	1864—65	16 XII	11 I	27	
1825—26	10 I	7 II	29	29		5 II	6 III	30	57
1826—27	23 I	4 III	41	41	1868—69	24 I	30 I	7	7
1827—28	17 I	23 I	7		1869—70	7 II	3 III	25	25
	14 II	26 II	13	20	1870—71	25 XII	27 II	65	65
1830—31	20 XII	21 XII	2		1871—72	7 XII	21 XII	15	
	29 XII	10 II	44	46		29 XII	30 XII	2	
1836—37	27 XII	8 I	13	13		1 I	6 I	6	23
1837—38	11 I	8 III	57	57	1874—75	27 XII	15 I	20	
1838—39	27 XI	1 XII	5			23 II	9 III	15	35
	2 II	8 II	7	12	1875—76	2 XII	21 XII	20	
1839—40	7 I	21 I	15	15		10 I	4 II	26	46
1840—41	13 XII	20 I	39	39	1876—77	25 XII	30 XII	6	6
1843—44	15 I	18 I	4	4	1878—79	1 II	8 II	8	8
1844—45	7 XII	5 I	30		1879—80	4 XII	3 I	31	
	9 II	28 III	48	78		23 I	19 II	28	59
1846—47	14 XII	23 XII	10		1880—81	18 I	9 II	23	23
	1 I	20 II	51	61	1881—82	3 II	5 II	3	3
1847—48	20 XII	12 II	55	55	1882—83	3 XII	5 XII	3	3
1848—49	25 XII	18 I	25	25	1884—85	22 I	1 II	11	11
1849—50	29 XI	18 XII	20		1885—86	1 III	21 III	21	21
	9 I	6 II	29	49	1886—87	7 I	31 I	25	
1852—53	22 II	9 III	16	16		18 II	24 II	7	32
1853—54	13 XII	30 I	49	49	1887—88	29 XII	9 I	12	
1854—55	22 I	7 III	45	45		2 II	5 II	4	
1855—56	13 XII	22 I	41	41		26 II	9 III	13	29
1856—57	3 II	13 II	11	11	1888—89	6 I	31 I	26	
1857—58	5 I	15 I	11			13 II	18 II	6	32
	28 I	20 III	52	63	1890—91	16 XII	29 I	45	45
1858—59	17 XI	29 XI	13	13	1891—92	19 I	28 I	10	10
1859—60	16 XII	26 XII	11	11	1892—93	2 I	11 II	41	41

Trotz der nunmehr geänderten Verhältnisse bietet diese Tabelle gewifs in mehrfacher Beziehung ein so grofses Interesse, dafs sie wohl verdient, und zumal an dieser Stelle, weiteren Kreisen bekannt gegeben zu werden. Sie liefert nicht allein eine sehr bezeichnende Darstellung der bisherigen Eisverhältnisse auf der Unter-Weser, die an sich einen ganz bestimmten historischen Werth hat, und wird bis zu einem gewissen Grade bei Beurtheilung des bisherigen und im Allgemeinen auch des künftigen mittleren zeitlichen Verlaufes der Vereisung unserer Nordseeflüsse von Bedeutung sein, sondern sie stellt sich auch als eine treffliche klimatologische kurze Charakterisirung für die relative Strenge unserer Winter während jenes Zeitraumes dar. Eine Bearbeitung der mitgetheilten Daten schien dem Verfasser wünschenswerth zwecks Beantwortung von mancherlei Fragen, zu welchen jene Zusammenstellung geradezu herausfordert.

Lassen wir die Winter bis 1822/23 einschl. und 1893/94 fort, so erstrecken sich die zuverlässigen Beobachtungen über einen zusammenhängenden Zeitraum von 70 Jahren, Winter 1823/24 bis 1892/93, in welchem sich 22 Winter ohne stehendes Eis an der Weserbrücke befinden und zusammen an 1466 Tagen die Weser bei Bremen mit stehendem Eis belegt war. Im Mittel brachte also nur jedes dritte Jahr stehendes Eis und zwar im Mittel an 30,5 Tagen. Da in diesen Wintern das Eis in 33 Fällen nur einmal, in 26 aber zweimal und in 2 Fällen dreimal zum Stehen kam, so ergiebt sich für die mittlere Dauer (Anfangs- und Endtag mitgezählt) einer stehenden Eisdecke aus den 65 Einzelfällen eine kleinere Zahl, nämlich 22,6 Tage.

Gruppiren wir die Einzelfälle nach der Dauer der Eisdecke, so ergiebt sich folgende Vertheilung um jenen Mittelwerth:

Tabelle II.

Dauer Tage	Zahl der Fälle	Gesammtdauer Tage
0—10	18	99
11—20	17	244
21—30	13	345
31—40	3	101
41—50	9	397
51—60	4	215
60 u. mehr	1	65
	(65)	(1466)

Die Dauer von 0 bis 10 Tagen war also nur wenig häufiger als die von 11 bis 20 Tagen, und sogar diejenige von 21 bis 30 Tagen trat nicht gerade erheblich weniger auf; dagegen überstieg die Dauer nicht 20 Tage in mehr als der Hälfte aller Fälle, da die Fälle mit stehendem Eis von 30 Tage übersteigendem Bestehen erheblich zurücktreten.

Wie aufsergewöhnlich die für solche längere Dauer statthabenden Bedingungen sein müssen, ergiebt sich aus dem hier scheinbar zufälligen Verlauf der vier letzten Häufigkeitszahlen 3, 9, 4, 1, die Zeugnifs ablegen, dafs ein siebzigjähriger Zeitraum bedeutend zu kurz ist, um die Gesetzmäfsigkeit hervortreten zu lassen. Jene ganz ungewöhnlich lange Periode stehenden Eises von 65 Tagen Dauer fiel in den Winter 1870/71, am ersten Weihnachtsfeiertag beginnend, und charakterisirt zur Genüge die anhaltende Kälte jenes Winters; die drei nächstlängsten Perioden traten 1837/38 mit 57, 1847/48 mit 55 und 1857/58 mit 52 Tagen Dauer auf.

Das früheste Eintreten stehenden Eises an der Weserbrücke wurde während unseres Zeitraumes am 17. November 1858 beobachtet, während der längste Fortbestand auf den 28. März 1845 fiel, zu Ende desjenigen Winters, der mit zusammen 78 Tagen während zweier Perioden die längste Gesammtdauer stehenden Eises aufweist. Der Zeitraum, während welchem solches in den 70 Jahren in Bremen vorkam, umfafst also 132 Tage oder mehr als $^1/_3$ Jahr.

Weiter werfen wir die Fragen auf, wie sich das stehende Eis auf den Winter vertheile, welche Dauer bei Zugrundelegung dieser siebzigjährigen Beobachtungen der an einem bestimmten Wintertage bestehenden stehenden Eisdecke im Mittel zukomme. In Betracht kommt hierbei offenbar, dafs die Bedingungen für eine lange Dauer stehenden Eises zu Anfang und zu Ende des Winters aus naheliegenden Gründen in gleicher Weise ungünstig sind. Die Berechnung wurde für jeden Tag vom 17. November bis 28. März durchgeführt und dann die Resultate für den mittleren Tag der von Dove in die Meteorologie eingeführten Pentaden (Zeiträume von je 5 Tagen) umgerechnet. Für jeden solchen mittleren Pentaden-Tag giebt Tabelle III[1]) die Häufigkeit des Vorkommens stehenden Eises an der Weserbrücke in Procenten (70 Jahre auf 100 umgerechnet) sowie die mittlere Dauer des Fortbestandes einer an solchem Tage vorhandenen stehenden Eisdecke (wobei der Ausgangstag, abweichend von der übrigen Rechnungsweise, nicht mitgezählt wurde); hinzugefügt wurden die fünftägigen Temperaturmittel (1855/92) für Hamburg,[2]) welche annähernd denselben Gang wie die Temperatur in Bremen im Mittel für jenen Zeitraum aufweisen werden.

---

[1]) Bei dieser Berechnung wurde der einzige 29. Februar, der 1888 mit stehendem Eis vorkam, fortgelassen.

[2]) van Bebber: „Die tägliche und jährliche Periode der Temperatur zu Hamburg“, diese Zeitschrift, XXI. Jahrg., 1893, S. 484.

Tabelle III.

Winter 1823/24 bis 1892/93.

Pentade	Stehendes Eis Vorkommen an einem Tage der Pentade %	Stehendes Eis Fortbestand in Tagen	Lufttemperatur (Hamburg) Mittel 1855/92 ° Cels.	Pentade	Stehendes Eis Vorkommen an einem Tage der Pentade %	Stehendes Eis Fortbestand in Tagen	Lufttemperatur (Hamburg) Mittel 1855/92 ° Cels.
17—21 XI	1	(10,0)	3,0	26—30 I	33	14,9	0,1
22—26	1	5,0	2,5	31— 4 II	28	14,2	0,2
27— 1 XII	3	6,1	1,9	5— 9	25	14,1	0,4
2— 6	5	14,5	1,5	10—14	19	16,8 (!)	0,6
7—11	7	16,3	1,1	15—19	18	14,3	0,9
12—16	12	20,7	0,8	20—24	16	12,8	1,2
17—21	17	19,7	0,5	25— 1 III	16	10,5	1,5
22—26	15	24,5	0,2	2— 6	14	8,2	1,8
27—31	21	22,3	+ 0,0	7—11	8	8,1	2,2
1— 5 I	25	21,8	— 0,0	12—16	4	9,0	2,7
6—10	29	21,3	— 0,2	17—21	4	4,4	3,2
11—15	31	20,9	— 0,3	22—26	1	4,0	3,8
16—20	31	17,5	— 0,2	27—31	1	0,5	4,6
21—25	32	17,0	— 0,1				

Wir entnehmen der Tabelle III insbesondere, dafs die Wahrscheinlichkeit einer stehenden Eisdecke im November und Dezember verhältnifsmäfsig schnell, im Januar langsam zunimmt und Ende Januar mit 33% ihren höchsten Werth erreicht, dann aber rasch abnimmt; die wahrscheinliche Länge der Fortdauer einer bestehenden Eisdecke jedoch erreicht bereits in der Weihnachtspentade mit 24,5 Tagen ihr Maximum — zum Theil bedingt (und daher wohl etwas verfrüht) durch den im Jahre 1870 auf diese Zeit fallenden Beginn der längsten Periode stehenden Eises. Die niedrigste Temperatur fällt in die Mitte zwischen die Zeiten dieser beiden Extreme, auf Mitte Januar, doch sind die Aenderungen von Ende Dezember bis Anfang Februar nur gering zu nennen.

Tiefhaltung des Hafens von Ymuiden.[1]

Nachdem es sich ergeben hatte, dafs die Aufsandung und Aufschlickung des Hafens von Ymuiden zu bedeutend ist, um den ganzen Aufsenhafen, welcher eine ellipsenförmige Gestalt von 1155 m Länge bei einer gröfsten Breite von 650 m und eine Gröfse von 60 ha hat, auf 8,5 m — N. A. P. Tiefe,[2]) d. i. auf 7,7 m bei N. W. bezw. 9,35 m Tiefe bei H. W. zu halten, beschlofs man im Jahre 1880, diese Tiefe nur auf ein Fahrwasser von 250 m Breite durch den Aufsenhafen hindurch zu beschränken. Die folgende Tabelle giebt die in den Jahren 1881 bis 1890 in und aufserhalb der Mündung, in dem Aufsenhafen und dem Aufsenkanal bis zu den Nordseeschleusen gebaggerten Massen, welche nach See gebracht und daselbst unter fortwährender Aufsicht gelöscht wurden.

Jahr	Aufserhalb der Mündung cbm	Im Aufsenhafen cbm	Im Aufsenkanal cbm	Zusammen cbm
1881	63 318	394 359	60 875	518 552
1882	86 413	390 124	37 710	513 247
1883	50 538	387 485	62 894	500 917
1884	69 775	504 122	54 875	628 772
1885	45 819	375 920	52 263	474 002
1886	83 257	550 829	36 035	670 121
1887	75 155	401 391	22 120	498 666
1888	56 370	376 055	30 900	463 325
1889	59 605	364 200	14 485	438 290
1890	82 848	368 917	18 710	470 475

[1]) Siehe auch diese Annalen, März 1894, S. 100, sowie „Verhandlungen des Königl. Instituts der Ingenieure" vom 10. September 1895.

[2]) N. A. P. = Neu-Amsterdamer Pegel.

Die aus dem Hafen gebaggerten Massen in der Zeit vom 1. Juli 1875 bis 1. Juli 1895 betragen im Ganzen 13 224 229 cbm, also pro Jahr im Mittel 661 211 cbm.

Im Verband mit den in Ausführung begriffenen Verbesserungen des Nordsee-Kanals, bestehend in der Verbreiterung und Vertiefung desselben und in der Erbauung einer neuen Seeschleuse, ist in den Jahren 1891 bis 1894 eine tiefere Fahrrinne in dem Aufsenhafen von 150 m Breite bis 9,5 m — N. A. P. Tiefe ausgebaggert und der Aufsenkanal auf dieselbe Tiefe gebracht. Das abgelaufene Jahr, 1. Juli 1894 bis 1. Juli 1895, kann nun als ein wichtiges insofern genannt werden, als in erster Linie ohne aufsergewöhnliche Mittel diese tiefe Fahrrinne hat unterhalten werden können und ferner, weil in diesem Jahre eine Sturmfluth vorgekommen ist, welche alle anderen bis jetzt beobachteten an Höhe übertrifft.

Wie bekannt ist, wird das Nordsee-Kanal-Profil zur Zeit vergröfsert, und zwar auf 25 m Sohlenbreite und 9,0 m — A. P. Tiefe gebracht, damit nach Beendigung dieser, bis zur Eröffnung der neuen Seeschleuse fertigzustellenden Arbeit in erster Linie Schiffe von 173 m Länge, 15,45 m Breite und 8,2 m Tiefgang Amsterdam erreichen können, was indessen die Handelskammer in Zukunft nicht für genügend erachtet. Zur Bildung der 9,5 m — N. A. P. tiefen Fahrrinne von der Schleuse bis nach See, deren Breite sich im Aufsenkanal von 43 m auf 100 m vergröfsert und im Aufsenhafen 150 m beträgt, sowie zur Unterhaltung der Tiefe von 8,5 m — N. A. P. im übrigen Theil des Aufsenhafens sind in den genannten vier Jahren im Ganzen 2 254 472 cbm gebaggert, während vom 1. Juli 1894 bis 1. Juli 1895 allein für Unterhaltung dieser Tiefen von der Seeschleuse bis nach See rund 632 000 cbm entfernt worden sind. Man wird nicht fehl gehen, wenn man in Zukunft letztere Ziffer im Mittel als die jährliche Baggerung betrachtet, und zwar um so weniger, als dieses Jahr wegen der Stürme im Januar und Februar wie Dezember 1894 ein sehr ungünstiges war.

Der regelmäfsige Sand- und Schlickzuflufs, welcher schon in gewöhnlichen Umständen bedeutend ist, wird noch bei Weitem übertroffen durch die grofsen Massen Sand, welche sich bei westlichen Winden nahe beim Kopf des nördlichen Dammes sowohl aufserhalb wie innerhalb der Mündung an der Nordseite des Fahrwassers absetzen. Namentlich bei dem Sturm vom 22. bis 23. Dezember 1894 sind Veruntiefungen bis zu 3,4 m entstanden, welche indessen durch die zur Verfügung stehenden Mittel rasch wieder beseitigt werden konnten. Sind somit die Stürme nachtheilig für die Tiefe bei der Mündung, so können sie oft auch zwischen den Dämmen günstig wirken, wie dies bei demselben Sturme der Fall war. Die Peilungen vor- und nachher ergaben, dafs eine sehr beträchtliche Sand- und Schlickmasse mit dem heftig bewegten Wasser nach See geströmt ist und dadurch eine Vertiefung der Hafenrinne von 0,3 bis 0,5 m, auf vielen Stellen von 0,6 m, selbst von 1,0 m entstand.

Die fortgesetzten Aufnahmen und Messungen zeigen, dafs sich die Tiefen der Nordsee nach dem Strande der Hafenmündung nähern, was nur vortheilhaft für die Tiefe vor der Mündung sein kann.

So zeigt eine Vergleichung der Peilungen von 1851 und 1895, dafs die Tiefenlinie von 13 m — A. P. sich vor der Hafenmündung dieser genähert und die Tiefenlinie von 10,5 m — A. P. sich bedeutend nach der Hafenmündung hin gebogen hat. Die Tiefenlinie von 9 m — A. P., welche sich an beiden Seiten auf 3500 m von der Hafenachse der Küste noch genähert hat, erfährt mehr in der Nähe der Hafendämme den Einflufs des Hafens, in seinem Ganzen als Strandbuhne betrachtet; dasselbe ist der Fall mit der Tiefenlinie von 8,0 m — A. P.

Die allgemeine Näherung der Tiefe, welche längs der holländischen Küste zwischen dem Hoek van Holland und dem Helder nach den regelmäfsigen Peilungen zu beobachten ist, kann nur vortheilhaft für die Tiefe der Hafenmündung sein.

Eine Gefährdung des Hafens durch natürliche Ursachen braucht vorerst nicht gefürchtet zu werden; vielmehr kann dem Gesagten entnommen werden, dafs der Aufsenhafen von Ymuiden auch in Zukunft für tiefgehende Schiffe brauchbar bleiben wird und keine unüberwindlichen Schwierigkeiten vorhanden sind, die Tiefe später in Uebereinstimmung mit der Schlagschwelle der neuen Seeschleuse auch auf 10 m — N. A. P. zu bringen.

Für den Zustand des unterseeischen Ufers, unmittelbar neben den Hafendämmen, sind diese Peilungen jedoch nicht genau genug.

Sehr ausgedehnte Peilungen längs den Hafendämmen zeigen an, dafs das Ufer daselbst in einen stationären Zustand gelangt und nicht zu befürchten ist, dafs die Hafenmündung durch den Anwuchs des nassen Strandes Nachtheil ererfahren wird. Dieser Anwuchs ist zu beiden Seiten des Hafens über 2 km von den Wurzelenden der Hafendämme wohl zu merken.

Mit der neuen Seeschleuse wird der Nordsee-Kanal mit einer Anzahl Zugängen versehen sein, welche auch für die weite Zukunft eine genügende Leistungsfähigkeit sowohl bezüglich der Gröfse als auch der Anzahl Schiffe besitzen. Während mit den alten Schleusen 68 Schiffe im Etmal geschleust werden können, ist diese Ziffer für die neue Seeschleuse auf 48 zu bemessen, so dafs später 116 Schiffe im Etmal die Schleusen passiren können. Mit einer solchen Anzahl kann Amsterdam sich vorläufig zufriedenstellen.

Der gegenwärtig im Bau begriffene neue Fischereihafen an der Südseite des Aufsenkanals mufs bis zur Eröffnung der neuen Seeschleuse fertiggestellt sein, damit die jetzt an der Nordseite des Aufsenkanals liegenden Fischer nach der Fertigstellung des Zuleitungskanals zu der neuen Seeschleuse einen anderen Liegeplatz vorfinden und keine ernsthafte Behinderung der grofsen Schiffahrt bereiten.

Wenn erst die von der Handelskammer in Amsterdam verlangte Verbesserung des Nordsee-Kanals ausgeführt sein wird, und damit derselbe eine Sohlenbreite von 50 m bei 10 m — N. A. P. Tiefe erhalten hat, so ist wohl nicht mehr zu bezweifeln, dafs für Amsterdam dann ein allen Anforderungen der Jetztzeit und der Zukunft entsprechender Zugang geschaffen sein wird. v. Horn.

Rückblick auf das Wetter in Deutschland im Jahre 1895.

Von Prof. Dr. W. J. van Bebber.

Die nachstehende Tabelle veranschaulicht in übersichtlicher Weise die durchschnittlichen Witterungsverhältnisse in Deutschland in den einzelnen Monaten und im Jahre sowie die Abweichungen derselben von den aus langjährigen Beobachtungen abgeleiteten durchschnittlichen Werthen für das Jahr 1895. Dabei sind die meteorologischen Stationen Borkum, Hamburg, Swinemünde, Neufahrwasser, Berlin, Kassel, Breslau und München als Repräsentanten für die verschiedenen Gegenden Deutschlands gewählt worden. Für die Jahreszeiten gelten die Monate Dezember, Januar und Februar als Winter, März, April und Mai als Frühling, Juni, Juli und August als Sommer und September, Oktober und November als Herbst. Das meteorologische Jahr umfafst also die Zeit von Anfang Dezember bis Ende November des folgenden Jahres, während das bürgerliche Jahr von Anfang Januar bis Ende Dezember dauert. Die Angaben der Windgeschwindigkeiten (wobei Neufahrwasser durch Memel ersetzt wurde) beziehen sich auf Anemometer-Aufzeichnungen, welche bekanntlich in hohem Grade von der Aufstellung dieser Instrumente abhängig sind, so dafs also diese bei der Vergleichung der Mittelwerthe berücksichtigt werden mufs. Es sei hier noch bemerkt, dafs die Anzahl der Windstillen zu Neufahrwasser und München in den letztverflossenen Jahren erheblich gröfser ist als in früheren Jahren, so dafs angenommen werden mufs, dafs eine Aenderung in der Schätzungsmethode eingetreten ist. Ebenso ist die Zahl der Nebeltage zu München im Vergleich zu derjenigen an den übrigen Stationen viel zu grofs. Bezüglich der Abweichungen sei noch bemerkt, dafs die mit einem + als Vorzeichen versehenen Zahlen einen Ueberschufs über den Mittelwerth, dagegen die mit — vorgezeichneten ein Zurückbleiben unter dem Mittel bedeuten. Die Maxima der meteorologischen Elemente sind durch fetten Druck, die Minima durch Sternchen (*) hervorgehoben worden. Im Uebrigen dürften die Zahlen leicht verständlich sein. Als Zahlenmaterial wurden in dieser Arbeit benutzt die in dieser Zeitschrift publicirten meteorologischen Tabellen, die monatlich herausgegebenen Tabellen des Königlich preufsischen meteorologischen Instituts und der Centralstation zu München.

I. Mittel, Summen und Extreme im Jahre 1895 (sowie Dezember 1894) für Deutschland.

1. Temperaturmittel.

Station	Winter: Dezbr. 1894	Winter: Januar 1895	Winter: Februar	Frühjahr: März	Frühjahr: April	Frühjahr: Mai	Sommer: Juni	Sommer: Juli	Sommer: August	Herbst: Septbr.	Herbst: Oktober	Herbst: Novbr.	Dezember	Jahr: meteorologisches	Jahr: bürgerliches
Borkum	4,0	−0,7	−2,7*	2,7	7,6	11,5	14,6	16,3	17,2	16,2	9,5	5,4	2,0	8,5	8,3
Hamburg	2,1	−2,4	−4,8*	2,4	9,0	12,8	15,7	16,6	17,0	15,5	7,8	4,7	0,4	8,0	7,8
Swinemünde	1,2	−2,4	−4,4*	0,9	7,7	12,0	15,6	17,8	17,5	14,8	7,7	4,2	−0,5	7,8	7,6
Neufahrwasser	1,0	−2,6	−7,2*	0,2	7,4	12,6	15,8	17,9	17,2	14,3	7,3	3,7	−2,3	7,3	7,1
Berlin	1,0	−2,6	−3,9*	2,8	10,0	14,7	18,0	19,4	18,7	16,5	8,1	4,6	0,0	9,0	8,9
Kassel	1,0	−3,6	−5,9*	1,6	9,1	12,7	15,9	17,1	16,5	15,7	7,3	5,6	0,4	7,8	7,7
Breslau	0,5	−3,2	−6,6*	1,4	9,4	14,4	18,1	20,6	18,8	16,0	8,3	4,3	−1,0	8,5	8,4
München	−1,3	−5,3	−8,4*	0,8	8,3	11,5	15,5	18,5	16,7	15,7	7,5	4,7	−0,2	7,2	7,3

2. Niederschlagsmengen (mm).

Station	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezember	meteorologisches	bürgerliches
Borkum	88	36	20*	30	18	33	48	130	62	28	152	74	53	715	680
Hamburg	64	61	23*	56	30	43	87	146	69	33	104	62	71	783	790
Swinemünde	42	52	48*	40	38	38	55	75	62	39	87	27*	44	603	605
Neufahrwasser	23	41	31*	43	27	63	89	53	34	32*	73	33	24	542	543
Berlin	45	48	21*	46	29	31	49	29	50	23*	71	56	51	498	504
Kassel	45	57	34*	39	40	51	35	48	58	5*	87	57	84	556	595
Breslau	16	51	23*	46	9	46	29	53	70	46	48	39	46	476	506
München	37	47	12*	70	83	114	137	81	99	12*	48	48	86	788	837

3. Tage mit Niederschlag.

Station	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezember	meteorologisches	bürgerliches
Borkum	18	16	10	10	7	7	10	16	12	5*	23	14	13	148	143
Hamburg	18	22	17	18	14	11*	19	22	18	10*	21	14	15	204	201
Swinemünde	18	18	21	14	12*	14	13	16	16	13	19	13	15	187	184
Neufahrwasser	12	14	20	13	10	11	7	13	16	8*	16	13	14	153	155
Berlin	12	20	15	13	9	8*	11	12	8	7*	18	12	15	145	148
Kassel	15	21	18	17	12	8	10	12	15	4*	17	11	16	160	161
Breslau	11	19	16	16	8*	11	10	15	11	7*	14	10	19	148	156
München	20	21	13	17	18	20	21	18	14	5*	18	9	22	194	196

4. Tage mit Schnee.

Station	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezember	meteorologisches	bürgerliches
Borkum	1	13	10	3	1	0	0	0	0	0	0	1	1	29	29
Hamburg	3	20	18	7	2	0	0	0	0	0	2	1	5	51	53
Swinemünde	7	18	18	7	3	0	0	0	0	0	2	1	13	54	60
Neufahrwasser	8	18	22	8	3	0	0	0	0	0	0	1	16	60	68
Berlin	5	19	20	6	3	0	0	0	0	0	1	2	14	56	65
Kassel	8	20	18	4	2	0	0	0	0	0	2	1	9	55	56
Breslau	10	21	21	8	2	0	0	0	0	0	0	3	18	62	70
München	17	21	13	9	1	3	0	0	0	0	6	3	9	73	70

5. Heitere Tage (mittlere Bewölkung < 2).

Station	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezember	meteorologisches	bürgerliches
Borkum	0	0	3	3	3	8	4	4	2	11	1	2	1	41	42
Hamburg	1	0	1	2	3	7	2	1	2	11	0	2	0	32	31
Swinemünde	1	0	1	2	2	7	5	0	3	6	0	2	0	29	28
Neufahrwasser	1	1	1	0	6	6	7	2	4	8	4	2	3	42	44
Berlin	1	1	2	2	5	10	7	1	5	12	1	1	1	48	48
Kassel	2	1	2	4	6	8	3	1	6	19	2	3	0	57	55
Breslau	0	0	2	1	4	4	7	1	5	9	1	2	1	36	37
München	1	0	0	0	5	5	1	5	10	19	3	6	0	55	54

6. Trübe Tage (mittlere Bewölkung > 8).

Station	Winter			Frühjahr			Sommer			Herbst				Jahr	
	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezember	meteorologisches	bürgerliches
Borkum	17	15	8	10	8	10	3*	10	6	5	12	11	15	115	113
Hamburg	23	19	16	12	9	7	6*	12	7	6*	12	12	20	141	138
Swinemünde	19	18	17	12	8	9	6*	6*	8	9	10	8	21	130	132
Neufahrwasser	20	21	20	13	9	8	8	9	11	3*	13	11	19	145	144
Berlin	17	19	16	10	6	4*	7	6	7	5*	11	11	17	119	119
Kassel	17	22	12	8	3	5	3	2	2	0*	9	10	20	163	166
Breslau	18	23	17	20	13	9	7*	11	10	7*	15	7*	22	157	161
München	15	14	9	12	12	11	10	6	6	3*	10	17	24	125	134

7. Tage mit Nebel.

Station	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezember	meteorologisches	bürgerliches
Borkum	8	2	2	4	5	6	2	0*	0*	3	1	8	6	41	39
Hamburg	15	13	13	11	6	5	2*	2*	2*	10	10	14	17	103	105
Swinemünde	8	4	5	4	6	6	0*	0*	0*	3	2	6	3	44	39
Neufahrwasser	5	4	1	4	3	1	0*	0*	0*	1	4	5	0	28	23
Berlin	4	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	3	0	12	8
Kassel	3	3	3	5	0	2	0	0	0	1	3	2	1	22	20
Breslau	7	4	4	5	1	1	0*	0*	4	1	3	6	8	36	37
München	24	26	28	27	20	16	3	2*	8	22	19	21	24	2161	2161

8. Tage mit Gewittern.

Station	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezember	meteorologisches	bürgerliches
Borkum	1	0	0	0	0	2	3	4	2	2	3	0	1	17	17
Hamburg	1	0	0	1	1	2	6	9	8	0	0	0	2	28	29
Swinemünde	0	0	0	1	1	3	4	8	4	1	0	0	1	22	23
Neufahrwasser	0	0	0	1	3	1	2	8	2	0	0	0	0	17	17
Berlin	0	0	0	0	2	6	5	5	6	2	0	0	1	21	22
Kassel	0	0	0	0	1	3	4	8	4	1	0	0	0	21	21
Breslau	0	0	0	0	0	7	3	7	5	3	1	0	0	26	26
München	0	0	0	0	2	11	10	10	3	2	2	0	1	46	41

9. Zahl der Windrichtungen.

a. N bis SSE.

Station	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezember	meteorologisches	bürgerliches
Borkum	35	66	45	16	30	58	27	14*	15	26	23	59	51	414	430
Hamburg	26	57	43	27	36	57	32	18*	25	31	20	43	53	415	442
Swinemünde	26	64	34	33	43	62	48	18*	33	31	10	41	58	443	475
Neufahrwasser	13	45	36	23	37	72	55	21	27	17	13*	15	43	374	407
München %	15	16	38	16	40	40	31	24	16*	23	17*	42		26	

b. S bis NNW.

Station	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezember	meteorologisches	bürgerliches
Borkum	54	24	38	75	59	35	60	75	71	54	68	31	39	644	629
Hamburg	59	34	40	64	52	36	56	75	66	50	71	39	37	642	620
Swinemünde	65	26	47	56	44	29	40	73	58	55	74	48	34	615	584
Neufahrwasser	65	34	37	55	43	11	25	53	50	47	72	69	43	561	539
München %	52	54	45	60	31	40	46	49	56	28	51	26	43	45	407

10. Zahl der Windstillen.

Station	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezember	meteorologisches	bürgerliches
Borkum	4	3	1	2	1	0*	3	4	7	10	2	0*	3	37	36
Hamburg	8	2	1	2	2	0*	2	0*	2	9	2	8	3	38	33
Swinemünde	2	3	3	4	3	2	2	2	2	4	0*	1	1	28	27
Neufahrwasser	15	14	11	15	10	10	10	19	16	26	8	6*	7	160	152
München %	33	30	17*	24	29	20	23	27	28	49	32	32	24	29	28

11. Mittlere Windgeschwindigkeit (m p. S.).

Station	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezember	meteorologisches	bürgerliches
Borkum	10,9	10,7	8,4	9,3	8,6	8,4	7,4	9,9	8,6	7,8*	10,9	11,8	12,1	9,4	9,5
Hamburg	6,6	5,7	5,1	6,0	5,6	4,9*	5,0	6,9	5,7	4,7*	6,7	7,1	7,0	5,8	5,8
Swinemünde	6,0	5,3	5,0	5,0	5,7	4,4*	4,8	5,2	4,6	4,3*	5,9	6,2	6,1	5,2	5,2
Memel	7,4	5,3	5,4	5,6	7,1	4,3*	4,5	6,6	6,6	6,6	8,0	7,9	7,0	6,3	6,3

Station	Winter			Frühjahr			Sommer			Herbst			Dezember	Jahr	
	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.		meteorologisches	bürgerliches
12. Temperatur-Extreme.															
a. Maxima.															
Borkum	8,7	3,2	2,2*	10,0	21,2	25,9	25,2	23,4	28,9	25,8	22,8	15,2	8,7	28,9	28,9
Hamburg	7,3	3,4	2,2*	11,1	20,6	26,3	26,6	25,9	29,1	26,9	20,8	14,8	8,6	29,1	29,1
Swinemünde	6,5	3,4	2,7*	10,5	21,1	27,1	27,4	29,0	30,7	30,2	19,9	13,5	8,9	30,7	30,7
Neufahrwasser	6,2	3,4	2,1*	11,4	22,0	24,3	26,2	33,4	31,6	29,6	21,8	13,1	7,7	33,4	33,4
Berlin	6,3	4,9	2,9*	12,6	20,9	31,4	32,9	34,2	31,9	32,7	22,8	15,0	9,4	34,2	34,2
Kassel	7,4	5,0	4,0*	13,3	22,6	26,8	28,5	31,6	30,6	32,1	25,0	16,6	10,6	32,1	32,1
Breslau	4,9	6,8	2,0*	12,1	21,4	25,7	30,1	33,8	30,5	31,0	22,6	16,3	8,6	33,8	33,8
München	8,1	9,6	0,7*	14,5	22,2	24,5	30,0	31,7	27,8	29,6	23,1	22,0	11,8	31,7	31,7
b. Minima.															
Borkum	− 1,2	− 9,0	−10,5	− 3,8	0,2	5,5	8,4	11,6	12,3*	10,4	1,4	− 3,0	− 7,5	−10,5	−10,5
Hamburg	− 3,1	−15,8	−16,8	− 8,3	−1,3	4,0	7,1	10,1*	9,2	7,2	0,0	− 7,1	− 8,2	−16,8	−16,8
Swinemünde	− 7,0	−10,4	−24,9	− 9,5	−2,1	4,8	7,0	10,3*	10,3*	5,9	0,7	− 8,1	−11,7	−24,9	−24,9
Neufahrwasser	− 7,0	−19,0	−17,2	−15,8	−3,8	4,3	6,0	9,6*	9,0	3,3	−3,8	−11,6	−13,4	−17,2	−17,2
Berlin	− 6,1	−15,4	−14,5	− 8,5	−1,5	4,4	6,4	9,5	10,4*	6,8	−1,5	− 9,1	−12,6	−15,4	−15,4
Kassel	− 4,6	−21,2	−23,5	−16,0	−1,5	1,2	6,0	8,4*	6,2	2,0	−2,2	− 5,2	− 7,8	−23,5	−23,5
Breslau	− 5,0	−12,5	−22,6	−13,3	−3,2	3,9	4,0	10,0*	8,5	4,5	−1,6	−11,4	−14,6	−22,6	−22,6
München	−10,4	−18,4	−19,3	−14,6	−2,1	2,1	4,5	7,8*	7,2	4,0	−3,5	− 6,5	− 8,9	−19,3	−19,3

II. Abweichungen von den mehrjährigen Mitteln.

Station	Winter			Frühling			Sommer			Herbst			Dezember	Jahr	
	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.		meteorologisches	bürgerliches
1. Temperatur.															
Borkum	+2,2	−1,0	−4,3*	−0,1	+1,0	+0,9	+0,2	0,0	+1,0	+4,8	0,0	+0,4	+0,2	+0,6	+0,4
Hamburg	+1,6	−1,9	−5,5*	−0,1	+1,8	+1,1	+0,1	−0,2	+0,8	+4,7	−0,6	+0,8	−0,1	+0,2	+0,1
Swinemünde	+1,2	−1,2	−4,2*	+0,5	+1,6	+1,2	+0,2	+0,5	+1,1	+3,4	−0,5	+0,7	−0,5	+0,4	+0,2
Neufahrwasser	+1,9	−0,6	−3,6*	−0,3	+1,4	+2,0	+0,5	+0,4	+0,8	+2,6	−0,2	+0,9	−1,4	+0,5	+0,2
Berlin	0,0	−2,3	−4,6*	−0,5	+1,5	+1,4	+0,5	+0,4	+0,5	+1,7	−1,4	+0,8	−0,8	−0,1	−0,2
Kassel	+0,4	−3,6	−7,2*	−1,8	+0,6	+0,4	0,0	−0,7	−0,2	+1,3	−1,0	+1,7	+0,2	−1,0	−1,0
Breslau	+1,4	−0,4	− 5,8*	−0,5	+1,9	+1,5	+1,6	+2,4	+1,3	+2,0	− 0,4	+1,4	−0,1	+0,6	+0,5
München	+0,7	−3,3	−7,7*	−1,9	+0,3	−0,6	−0,1	+0,9	−0,3	+2,1	−0,8	+3,1	+1,8	−0,6	−0,5
2. Niederschlagsmengen.															
Borkum	+28	− 8	−20	−15	−18	−15	+ 1	+56	−22	−41*	+62	+ 1	− 7	+ 9	−26
Hamburg	+ 3	+16	−18	+ 3	− 8	−10	+13	+49	− 8	−31*	+27	+ 8	+10	+44	+51
Swinemünde	+ 4	+22	+24	+ 7	+ 8	− 9	− 6	− 6	+ 6	−13*	+26	−12	+ 6	+51	+53
Neufahrwasser	−10	+14	+18	+16	−10	+15	+31	−27	−41	−26*	+13	− 6	− 9	−13	−12
Berlin	− 5	+ 8	−23	+ 4	−12	−18	−20	−41	−10	−17*	+28	+10	+ 1	−96	−90
Kassel	− 6	+19	+ 1	+ 1	+ 8	+ 6	−26	−20	−10	−37*	+33	+10	+33	−21	+18
Breslau	−19	+24	−11	+11	−30	−13	−35*	−20	−10	+ 1	+16	+ 5	+11	−81	−51
München	0	+ 9	−22	+24	+24	+22	+24	−21	− 8	−51*	−10	− 1	+49	−26	+23
3. Tage mit Niederschlag.															
Borkum	+2	+2	−4	−5	−4	−5	−2	0	−4	−9*	+5	−4	−3	−28	−29
Hamburg	0	+6	+2	+1	+1	−3	+5	+3	+1	−4*	+1	−4*	−3	+ 9	+ 6
Swinemünde	+2	+4	+9	0	+1	+2	+1	0	+2	+1	+2	−1*	−1	+23	+20
Neufahrwasser	−2	+1	+8	−1	−1	0	−4*	−2	+2	−4*	+2	−0	0	− 1	+ 1
Berlin	−3	+7	+3	−1	−2	−2	0	−3	−5*	−4	+2	−1	0	− 9	−12
Kassel	0	+8	+5	+1	−1	−5	−4	−5	+1	−8*	+1	−6	+1	−13	−12
Breslau	−4	+6	+3	+1	−4	−4	−3	0	−3	−5*	0	−3	+4	−16	− 8
München	0	+3	−2	+1	+4	+4	+6	+3	−1	−8*	0	−9	+2	+ 1	+ 3

Station	Winter			Frühjahr			Sommer			Herbst			Dezember	Jahr	
	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.		meteorologisches	bürgerliches

4. Tage mit Schnee.

Station	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezember	meteorologisches	bürgerliches
Borkum	−4	+ 8	+ 4	−4	0	0	0	0	0	0	0	−1	−4	+ 3	+ 3
Hamburg	−7	+13	+10	−2	0	0	0	0	0	0	−1	−3	−5	+10	+12
Swinemünde	−3	+ 8	+ 9	−3	−4	0	0	0	0	0	−1	−3	+3	+ 3	+ 9
Neufahrwasser	−3	+ 7	+13	−9	0	−1	0	0	0	0	−2	−4	+5	+ 1	+ 9
Berlin	−2	+12	+12	−1	+1	0	0	0	0	0	−1	−1	+7	+20	+29
Kassel	+1	+13	+11	−4	0	0	0	0	0	0	0	−3	+2	+18	+19
Breslau	−1	+10	+11	−1	−1	−1	0	0	0	0	−1	−2	+7	+14	+22
München	+9	+13	+ 6	+1	−2	+2	0	0	0	0	−1	−3	+6	+25	+22

5. Heitere Tage.

Station	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezember	meteorologisches	bürgerliches
Borkum	−2*	−2*	0	−1	−1	+5	0	+2	−1	+ 8	−1	0	−1	+ 7	+ 8
Hamburg	0	−3*	−1	−1	0	+3	−1	0	−1	+ 7	−2	0	−1	+ 1	0
Swinemünde	0	−3*	−2	−1	−2	+3	+1	−2	0	+ 2	−1	+1	−1	− 5	− 6
Neufahrwasser	0	−1	−1	−2	+2	+2	+3	+1	+2	+ 5	−3*	+1	+2	+ 9	+11
Berlin	−1	−2*	−1	−1	+1	+6	+4	−1	+2	+18	−1	0	−1	+14	+14
Kassel	−1	−3*	−1	−1	+2	+3	−1	−1	+2	+15	0	+2	−3	+16	+14
Breslau	−2	−4*	−2	−2	+1	0	+3	−3	0	+ 4	−1	0	−1	− 6	− 5

6. Trübe Tage.

Station	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezember	meteorologisches	bürgerliches
Borkum	+3	0	−6	−1	−1	+4	−5*	−1	−3	−3	−1	−2	+1	−16	−18
Hamburg	+3	+ 2	+1	−2	−2	−1	−3	0	−4*	−4*	−3	−4*	0	−17	−20
Swinemünde	−1	+ 2	+3	−1	−3	+2	−2	−3	−1	0	−3	−8*	+1	−15	−13
Neufahrwasser	−1	+ 3	+4	−2	−4	−1	0	+1	+2	−7*	−1	−7*	−1	−12	−13
Berlin	−1	+ 3	+1	−2	−2	−2	0	−2	0	−2	−2	−4*	−1	−13	−13
Kassel	+3	+10	+3	+1	−2	−2	0	−2	−2	−4*	−1	−1	+6	+ 3	+ 6
Breslau	+1	+ 7	+4	+7	−1	−1	−2	+2	+1	−6	−1	−9*	+5	+ 2	+ 6

7. Tage mit Nebel.

Station	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezember	meteorologisches	bürgerliches
Borkum	−4	−10*	−9	−4	0	+2	0	−2	−2	−2	−5	−1	−6	−37	−39
Hamburg	−3	− 5*	−1	−1	−1	+2	0	−1	−4	−0	−4	−3	−1	−21	−19
Swinemünde	0	− 4*	−1	−1	+2	+4	−2	−1	−3	1	−3	−1	−5	−11	−16
Neufahrwasser	+1	+ 1	−2*	+1	0	−1	−1	0	−1	−1	0	+1	−4	− 2	− 5

8. Tage mit Gewittern.

Station	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezember	meteorologisches	bürgerliches
Borkum	+1	0	0	0	−1	−1	0	−1	−1	0	+2	−1	+1	− 3	− 3
Hamburg	+1	0	0	+1	0	−1	+3	+3	+4	−2	0	0	+2	+ 9	+10
Swinemünde	0	0	0	+1	0	0	0	+2	0	0	0	0	+1	+ 3	+ 4
Neufahrwasser	0	0	0	+1	+2	−2	−1	+4	−2	−2	0	0	0	0	0
Berlin	0	0	0	0	+1	+4	+1	+1	−2	0	0	0	+1	+ 5	+ 6
Kassel	0	0	0	0	0	0	−1	+2	0	0	0	0	0	+ 1	+ 1
Breslau	0	0	0	0	−1	+4	−1	+2	+2	+2	+1	0	0	+ 6	+ 6
München	0	0	0	0	+1	+9	+7	+6	0	+1	+2	0	+1	+26	+27

9. Zahl der Windrichtungen.

a. N bis SSE.

Station	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezember	meteorologisches	bürgerliches
Borkum	+ 2	+33	+ 9	−22	−23*	+13	−15	−11	−17	− 6	−12	+24	+ 6	−25	− 9
Hamburg	−12	+16	+ 1	−14	−15*	+13	− 5	− 5	− 5	− 3	− 9	+ 7	− 5	−29	− 2
Swinemünde	− 5	+33	+ 3	− 6	−14*	+10	+ 2	−13	− 2	− 3	−15*	+11	− 7	− 1	+31
Neufahrwasser	−12	+23	+14	−11	−19*	+20	+ 5	−14	−11	−16	−17	− 8	−41	−46	−16
München %	−25	+ 4	+ 1	−16	− 3	−15	− 8	− 9	−20	−20	−28*	0	−22	−35	−35

Station	Winter			Frühjahr			Sommer			Herbst			Dezember	Jahr	
	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.		meteorologisches	bürgerliches
b. S bis NNW.															
Borkum	−4	−32*	− 9	+22	+23	−11	+13	+14	+13	+ 2	+13	−24	−19	+20	+ 5
Hamburg	+7	−16*	− 4	+14	+15	−12	+ 5	+ 7	+ 5	− 1	+19	−12	−15	+27	+ 5
Swinemünde	+8	−32*	0	+ 6	+14	− 9	0	+15	+ 5	+ 5	+18	−10	−23	+20	−11
Neufahrwasser	0	−29*	−16	+ 1	+13	−27	−12	− 1	− 2	− 5	+13	+ 6	−22	−59	−81
München %	0	+ 4	−12	+ 3	−25	−10	−10	−11	− 8	−22*	+ 4	+13	+ 2	−18	−18
10. Zahl der Windstillen.															
Borkum	+ 2	− 1	0	0	0	− 2	+ 2	−3*	+ 4	+ 4	− 1	0	3	+ 5	+ 4
Hamburg	+ 5	0	+ 1	0	0	− 1	0	− 2	0	+ 4	−10*	+ 5	− 1	+ 2	− 3
Swinemünde	− 3*	− 1	− 1	0	0	− 1	− 2	− 2	− 3	− 2	− 3*	− 1	− 6	− 19	−20
Neufahrwasser	+ 5	+ 6	+ 2*	+10	+ 6	+ 7	+ 7	+15	+13	+21	+ 4	+ 2*	+27	+105?	+97?
München %	+25	+21	+11*	+20	+25	+15	+18	+20	+22	+42	+24	+29	+16	+ 50?	+49
11. Mittlere Windgeschwindigkeit.															
Borkum	+1,0	+1,2	−0,8	−0,8	0,0	+0,1	−1,4	+1,8	−0,2	−0,9*	+0,7	+1,7	+2,2	+0,2	+0,3
Hamburg	−0,5	−1,1	−1,2*	−0,6	−0,1	−1,1	−0,4	+1,4	+0,2	−0,8	+0,1	+0,9	−0,1	−0,3	−0,3
Swinemünde	−0,3	−0,3	−0,5	−0,8	+0,2	-0,9*	+0,2	+0,8	−0,2	−0,4	−0,1	+0,3	−0,2	−0,2	−0,2

Der Witterungsverlauf des Jahres 1895 war, abgesehen von einigen wenigen, ganz aufsergewöhnlichen Erscheinungen, im Allgemeinen nahezu normal, so dafs die Jahresmittel keine besonderen Eigenthümlichkeiten zeigen. Das Jahresmittel der Temperatur weicht in Deutschland durchschnittlich nur um einige Zehntel ab. Ein sehr kalter Winter, der bis weit in den März anhält, steht einem warmen Sommer, der sowohl in das Frühjahr als in den Herbst hinübergreift, gegenüber, so dafs sich die Abweichungen im Jahresmittel wieder ausgleichen. Umgekehrt verhalten sich die Niederschläge: reichlich waren sie im Allgemeinen in der kälteren Jahreszeit, spärlicher dagegen in der wärmeren; dabei zeichnete sich der Sommer durch grofse Gewitterhäufigkeit aus. Winde mit östlicher Komponente waren in diesem Jahre viel seltener und solche mit westlicher Komponente viel häufiger, als es dem Durchschnitt entspricht, namentlich im Frühjahr und Sommer, während im Winter die Verhältnisse umgekehrt lagen.

Als besonders hervorragende Witterungserscheinungen des verflossenen Jahres heben wir hervor: die lang anhaltende, bis weit in den Frühling sich hineinziehende Frostepoche, verbunden mit häufigen und starken Schneefällen, und die ausgebreiteten schweren Stürme vom 5. bis 8. Dezember 1895.

Der heftigen, von Sturmfluthen, Schiffbrüchen, schlimmen Verwüstungen zu Wasser und zu Lande und vielen Verlusten von Menschenleben begleiteten Stürme um die Weihnachtszeit 1894 haben wir schon in dem Rückblick auf das Wetter in Deutschland im Jahre 1894 gedacht, weshalb wir hierauf verweisen.

Nach einem ungewöhnlich milden Dezember stellte sich mit Anfang des Jahres 1895 eine Frostepoche ein, welche am 7, 8. und 13. Januar in Süddeutschland und am 12. im centralen Frankreich ihre gröfste Intensität erreichte und am 15. zu Ende ging, worauf dann wieder ein kurzer Zeitraum, vom 16. bis zum 21. Januar, mit milder Witterung folgte. Am 22. Januar setzte wieder eine neue Frostperiode ein, welche bis weit in den März hinein anhielt. Die Depressionen, welche vom 22. bis zum 28. Januar zuerst über Nordwesteuropa erschienen und dann südostwärts über das Nordseegebiet hinaus nach Deutschland fortwanderten, gaben Veranlassung zu ergiebigen Schneefällen in Begleitung von starken Wärmeschwankungen. Schon am 22. Januar hatte sich über ganz Deutschland eine zusammenhängende Schneedecke ausgebreitet, welche sich in den folgenden Tagen westwärts bis zur Biscaya-See vorschob und sich bis zu Ende der Frostperiode im März erhielt, nach und nach auch weit über die Alpengegenden hinaus nach dem Mittelmeergebiet sich ausbreitend. Das Vorhanden-

sein einer Schneedecke mit klarem Nachthimmel ist für die Entwickelung strenger Winterkälte in hohem Maſse günstig; dazu kam aber in diesem Falle noch die Wirkung des Lufttransportes, indem nördliche und östliche Winde vorherrschend waren, welche die Luft aus kälteren Gegenden zu uns herüberführten. Als am 29. ein Hochdruckgebiet über der mittleren Ostsee lag, gegenüber einem Minimum über der Adria, ging unter dem Einfluſs östlicher Winde die Temperatur in unseren Gegenden sehr beträchtlich herab, an vielen Stellen unter — 20°; zu Triest herrschte zu dieser Zeit stürmische Bora. Die tiefsten Temperaturen kamen indessen im Februar vor (Königsberg — 24°, Marggrabowa — 28°, Ratibor — 24°, Erfurt — 29° [dagegen Inselsberg — 20°], Kassel — 24°, Chemnitz — 26°, Lüneburg — 25°, Hamburg — 17°, Helgoland — 11°, Rom — 5°, Brindisi — 1°, Palermo — 2°, St. Petersburg — 26°, Haparanda — 30°, Archangelsk — 36° C).

Hervorzuheben ist ferner der heftige, von Hochwasser begleitete Sturm aus Ost und NE, welcher am 30. Januar die Ostsee heimsuchte und welcher an der ostpreuſsischen Küste eine orkanartige Gewalt erreichte.

Sehen wir ab von dem kalten, niederschlagsreichen Monat März, so war das Frühjahr warm, ziemlich heiter und trocken mit vorwaltend westlichen Winden. Die Aenderung der Druckvertheilung und der Eintritt warmer oceanischer Luft wurde am 24. März durch einen Sturm verursacht, welcher an der westdeutschen Küste vielfach einen orkanartigen Charakter annahm; dabei traten an den deutschen Küsten stellenweise Gewitter auf, welche sich in den folgenden Tagen wiederholten und namentlich im Monat Mai sehr häufig waren. Mitte Mai machte sich der Kälterückschlag, welcher zu dieser Zeit durch Eintritt von Nachtfrösten stets gefürchtet wird, sehr stark bemerkbar, indem die Temperatur bis zu 6° unter den Mittelwerth herabging und vielfach, namentlich in den Gebirgsgegenden, Nachtfröste vorkamen.

Die hervorstechendste Eigenthümlichkeit des diesjährigen Sommers war seine groſse Veränderlichkeit in Bezug auf Temperatur und Wetter überhaupt und dann die groſse Gewitterhäufigkeit, zuweilen verbunden mit sehr starken Niederschlägen. Bemerkenswerth sind die groſsen Regenmengen, welche am 21. Januar im südöstlichen Theile der Mark Brandenburg niedergingen: zu Triebel fielen in $3^{1}/_{2}$ Stunden 143 und zu Bobersberg in 2 Stunden 129 mm Niederschlag. Auch im Juli und August fielen in Begleitung von Gewittern vielfach starke Niederschläge, obgleich die Regenmengen den Durchschnitt im Allgemeinen nicht erreichten. — Die höchsten Temperaturen traten im Binnenlande durchweg im Juli (am Monatsschlusse), an der Küste meist im August ein; als absolute Maxima wurden zu Bromberg 35°, zu Königsberg, Berlin, Posen, Breslau, Torgau und Darmstadt 34° beobachtet. Das Wetter war im Allgemeinen ruhig, stürmische Winde waren selten und dann nur von geringer räumlicher und zeitlicher Ausdehnung.

Der Herbst 1895 wurde eingeleitet durch einen ungewöhnlich warmen, heiteren und trockenen September, welcher zu dem vorhergehenden Sommer in einem auffallenden Kontrast steht. Allerdings sind wir gewöhnt, im September schönes, sonniges und beständiges Wetter, den sogenannten „Altweibersommer“, zu erwarten, aber wollen wir in der Wetterchronik einen ebenso schönen September, wie den diesjährigen, aufsuchen, dann müſsten wir schon weit zurückgehen. Die einzelnen Phasen des Witterungsverlaufs im September knüpfen sich an das Verhalten der barometrischen Maxima und Minima: in den ersten Tagen des Monats Minima, über den hohen Norden Europas fortziehend, und andererseits Maxima, über Mitteleuropa ostwärts fortwandernd, und daher ununterbrochen heitere Witterung in ganz Deutschland, anhaltend bis zum 11. September. Dann folgt eine Verlegung der Minima und Maxima nach Süden hin und dementsprechend lebhafte, an der Küste zeitweise stürmische westliche Luftbewegung mit trüber, vielfach regnerischer Witterung, welche bis zum 20. anhält. Aber am 22. tritt wieder die erstgenannte Wetterlage und daher wieder sonnige, ruhige Witterung ein, welche bis zum 2. Oktober anhält. In ganz Centraleuropa sowie auf den britischen Inseln erreichten die Temperaturen auſserordentlich hohe Werthe, so daſs sie hinter den Sommertemperaturen nur wenig zurückblieben; aus Frankreich sowie aus England wurden sogar Fälle von Sonnenstich gemeldet. Als höchste Temperaturen wurden beobachtet: zu Berlin 32,7°, Frankfurt a. O. 32,6°,

Erfurt 33,2°, Kassel 32,1°, Darmstadt 32,4°, Mühlhausen 32,6°, Colmar 33,4°, Metz 32,2°. Andererseits trat am 22. eine starke Abkühlung ein, so dafs im östlichen Deutschland die Temperatur stellenweise unter den Gefrierpunkt sank. Bemerkenswerth ist die grofse Trockenheit, welche allenthalben herrschte; in einigen Gegenden, insbesondere in den westlichen Gebietstheilen, fielen während des ganzen Monats nicht einmal 5 mm Regen.

Der Uebergang des Altweibersommers zu der gewohnten rauhen herbstlichen Witterung wurde eingeleitet durch tiefe Depressionen, welche am 2. und 3. Oktober das nordwestliche Europa durchzogen und ihren Wirkungskreis nach Süden hin bis zu dem Alpengebiete ausbreiteten, in unseren Gegenden überall trübes, regnerisches und unruhiges Wetter hervorrufend, so dafs nunmehr der herbstliche Witterungscharakter mit seinen Stürmen und seinem rauhen Wetter zur vollen Geltung kam. Fast beständig stand die Witterung in Deutschland unter dem Einflufs von Depressionen, so dafs hierdurch die trübe, nasse und kalte Witterung des Oktobers erklärt ist.

Im Gegensatz zu seinem Vorgänger zeigte der Monat November einen Wärmeüberschufs, welcher der warmen Periode vom 5. bis 17. zu danken ist. Besonders hervorzuheben sind die schweren und von Verwüstungen begleiteten Stürme, welche namentlich vom 9. bis zum 11. November die deutschen Küsten und die britischen Inseln heimsuchten. Von schweren Sturmböen begleitet, zog vom 9. auf den 10. ein tiefes Minimum der deutschen Küste entlang, zu Wasser und zu Lande überall seine Spuren hinterlassend. In der folgenden Nacht, vom 10. auf den 11., wütheten auf den britischen Inseln verheerende Stürme, die heftigsten im ganzen Herbst. Starke Bäume wurden entwurzelt, Gebäude wurden entdacht oder sonst geschädigt, in Wales traten die Flüsse über ihre Ufer, und zur See fanden zahlreiche Schiffbrüche statt.

Die hervorragendste Erscheinung des Jahres 1895 ist jedenfalls der grofse Sturm vom 5. bis 8. Dezember, welcher namentlich im Nordseegebiet zu Wasser und zu Lande aufserordentlich grofse Verwüstungen anrichtete. Eingeleitet wurde der Sturm durch ein tiefes Minimum, welches am 4. nachmittags über der nördlichen Nordsee erschien und dann zuerst nordostwärts, dann ostwärts fortwanderte. Im Laufe des Nachmittags (am 4.) frischten die südwestlichen Winde im ganzen Nordseegebiet stark auf und erreichten in später Abendstunde bereits Sturmesstärke, am 5. morgens hatte sich das Sturmfeld bis zum Alpengebiet ausgebreitet. Seine gröfste Ausdehnung und Intensität erreichte der Sturm am 6. und 7., als das Minimum mit der aufserordentlichen Tiefe unter 710 mm mitten über Skandinavien lag, gegenüber einem hohen barometrischen Maximum über Südwesteuropa. Schon am 5. drehten die Winde nach West und dann nach NW, jetzt mit orkanartiger Gewalt ungeheure Wassermassen der südöstlichen Nordsee zuführend, so dafs hierdurch Sturmfluthen hervorgerufen wurden, welche der denkwürdigen Oktoberfluth von 1881 nicht nachstanden. Dementsprechend waren auch die Verheerungen an den abbrüchigen Ufern unserer Nordsee-Inseln an den Schutzwerken und Deichen viel schlimmer als bei der vorigjährigen Dezemberfluth. Auf Helgoland folgten fünf Hochwassertiden hintereinander, ohne dafs ein Rückgang des Wassers erfolgte, eine Erscheinung, wie sie seit Menschengedenken ihres Gleichen wohl kaum stattgehabt hat. Nach einer amtlichen Mittheilung aus Berlin vom 7. Dezember waren infolge des Sturmes fast sämmtliche oberirdische Telegraphenleitungen unterbrochen, so dafs die gesammte telegraphische Korrespondenz sehr bedeutende Störungen erlitt. Nicht minder schlimm waren die Verwüstungen auf See, die zahlreichen Schiffsunfälle und die Verluste an Menschenleben, welche lange Zeitungsartikel aus jener Zeit berichten. Interessant sind die häufigen Gewitter, welche, begleitet von heftigen Schnee- und Hagelböen, in mehreren Zügen namentlich am 5. und 6. an unserer Küste ostwärts vorüberzogen.

Schon am 4. nachmittags, als noch überall ruhiges Wetter an unserer ganzen Küste herrschte, wurde die westdeutsche Küste von Borkum bis Rügen gewarnt und zwar durch das Signal „Südweststurm“. Am 5. morgens hatten an der deutschen Nordseeküste die Winde Sturmesstärke erreicht, und als Ausbreitung der stürmischen Witterung nach Osten hin zu erwarten war, wurde dasselbe Signal auch für die ostdeutsche Küste angeordnet. Bis zum 7. wurde dasselbe Signal „Südweststurm“ an der ganzen Küste gezeigt und an diesem

Tage um $4^1/_2{}^h$ p das Signal „Nordweststurm“ angeordnet. Die Sturmwarnungen für diese Sturmperiode langten also rechtzeitig an den bedrohten Küstenstrecken an, und andererseits entsprachen die in den Warnungstelegrammen angegebenen Aussichten vollkommen den nachfolgenden Thatbeständen.[1])

Auch die Sturmwarnungen, welche bei Gelegenheit der zwei letzten vorhergehenden grofsen Stürme im Jahre 1894 vom 7. bis 12. Februar und am 22. Dezember, müssen als voll eingetroffen bezeichnet werden. Ueberhaupt zeigt die Statistik der Sturmwarnungen, dafs gerade die schwersten und ausgebreitetsten und von Unglücksfällen am meisten begleiteten Stürme der früheren Jahre von der Seewarte am besten vorhergesagt wurden, nur einige sehr wenige Fälle waren von Mifserfolgen begleitet.

Ein sehr wichtiges klimatologisches Element ist die Sonnenscheindauer, welche von den Bewölkungsverhältnissen abhängt. Die mögliche Sonnenscheindauer (d. h. bei beständig völlig klarem Himmel) beträgt für unsere Gegenden etwa 4460 Stunden im Jahre, wobei ja natürlich die Lage des Ortes zur Umgebung in Betracht kommt. Aber von dieser möglichen Summe geht ein grofser Theil durch den Einflufs der Bewölkung verloren. Dieser Verlust ist sehr verschieden und hängt hauptsächlich ab von der geographischen Breite, von der maritimen oder kontinentalen Lage, von der Erhebung über der Erdoberfläche, dann aber auch von den örtlichen Verhältnissen, wie die nachfolgende Tabelle III, welche die wirkliche Sonnenscheindauer für das Jahr und die Monate für einige ausgewählte Stationen Europas angiebt, deutlich zeigt. Dabei ist zur Vergleichung noch die mögliche Sonnenscheindauer für Hamburg, Breslau und Madrid gegeben. Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Anzahl der Beobachtungsjahre.

Auf das Jahr entfallen im Durchschnitt etwa: für die britischen Inseln 1400, für das mittlere Deutschland 1700, für Oesterreich 2000, für Italien (wenigstens) 2400, für das centrale Spanien 3000 Stunden Sonnenschein. Das macht in Procenten (d. h. Verhältnifs der wirklichen zur möglichen Dauer) ungefähr: für die britischen Inseln 30%, für das mittlere Deutschland 38%, für Oesterreich 45%, für Italien (wenigstens) 54% und für das centrale Spanien 68%. Man sieht hieraus, dafs die Sonnenscheindauer nach Süden hin rasch zunimmt und nach und nach aufserordentlich hohe Werthe erreicht. Aber auch nach Osten hin wird die Sonnenscheindauer, wenn auch nicht in demselben Verhältnifs und mit derselben Regelmäfsigkeit wie nach Süden hin, gröfser (wie beispielsweise Rostock 1693, Katharinenburg 1782 Stunden).

Mit der Erhebung über dem Meere nimmt die Sonnenscheindauer ab, wie in unserer Tabelle die Zahlen für Ben Nevis sowie für Sonnblick deutlich zeigen.[2])

Industrielle Grofsstädte haben wegen des grofsen Staubgehaltes der Luft eine bedeutend geringere Sonnenscheindauer als die Umgebung, wie eine Vergleichung von London und Hamburg mit den benachbarten Stationen zeigt.

Hieran schliefsen wir eine Tabelle (IV), welche die Sonnenscheindauer in Stunden für eine Anzahl deutscher Stationen für das Jahr 1895 enthält, und ferner eine solche (V), welche die Abweichungen dieser Zahlen von den Mittelwerthen veranschaulicht.

Aus diesen Zahlen ergiebt sich ein erheblicher Mangel an Sonnenschein in den Monaten vom Dezember bis in den April hinein, dagegen ein noch bedeutenderer Ueberschufs in den Monaten Juni, August, November und insbesondere im September, so dafs die Jahressumme im Allgemeinen gröfser ist, als es den Durchschnittswerthen entspricht. Die gröfste Sonnenscheindauer weist Geisenheim auf, im Sommer einen Ueberschufs von 96, im Herbst sogar von 110 Stunden. Dafs die Sonnenscheindauer neben den Feuchtigkeitsverhältnissen einen grofsen Einflufs auf die Vegetation und die Ernteerträge ausübt, ist zweifellos, und daher dürften diesbezügliche Untersuchungen sehr lohnend sein. Auffallend geringe Sonnenscheindauer zeigt Hamburg, wie es auch den normalen Verhältnissen entspricht. Der durchschnittliche Ausfall von mehr als 200 Sonnenscheinstunden mufs zweifellos der Verunreinigung der Luft durch Kohlenstaub zugeschrieben

---

[1]) Eine ausführliche Besprechung dieses bemerkenswerthen Sturmes wird voraussichtlich im nächsten Hefte dieser Zeitschrift erscheinen.

[2]) Vgl. „Naturwissenschaftliche Rundschau“, Jahrg. 1895, No. 47, S. 597 ff.

werden; diese Thatsache mufs offenbar als ein hygienischer Mifsstand bezeichnet werden, der nur durch Einführung der Rauchverbrennung beseitigt werden kann. Noch schlimmer liegen die Verhältnisse zu London, wie ein Vergleich mit den in unmittelbarer Nähe dieser Stadt gelegenen Stationen Kew und Greenwich (vgl. Tabelle) ganz deutlich zeigt.

III. Jährlicher Gang der Sonnenscheindauer (Stunden).

(Die eingeklammerten Zahlen bedeuten Beobachtungsjahre bezw. Seehöhe.)

Station	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jahr	Proc. der Mögl.
a. Mögliche Dauer des Sonnenscheins.														
Hamburg	233*	250	273	366	428	491	506	508	456	378	326	257	4472	100
Breslau	244	261	279	367	415	482	492	496	450	377	330	265	4458	100
Madrid	290*	300	301	371	399	447	450	456	426	374	345	298	4457	100
b. Wirkliche Dauer des Sonnenscheins.														
Ben Nevis (8, 1343 m)	22*	23	48	57	85	97	136	82	53	63	37	23	727	16
Orkneys (10)	20*	31	52	83	142	181	169	154	118	96	65	34	1145	26
Jersey (10)	57*	68	87	149	187	243	234	230	243	175	125	65	1864	42
London (10)	4*	11	24	59	107	169	163	162	152	95	60	20	1026	23
Kew (10)	35	36	50	105	138	200	187	190	182	128	96	52	1399	31
Greenwich (10)	19*	26	43	92	128	186	171	172	160	114	75	41	1227	28
Hamburg (10—11)	21*	30	60	91	150	195	164	136	157	133	64	37	1236	28
Rostock (10)	30*	49	71	108	169	254	259	232	219	164	88	53	1696	38
Magdeburg (12)	40*	52	72	115	166	235	221	207	199	156	84	56	1603	36
Wien (9, 202 m)	47*	72	83	125	172	231	231	278	241	176	95	62	1812	41
Sonnblick (6—7, 3103 m)	129	121	126	119	116	122	120	142	156	139	125	115*	1531	34
Pola (10, 317 m)	96*	129	150	172	208	286	299	365	329	229	163	120	2547	57
Madrid (5)	121*	169	198	210	242	291	327	392	359	260	217	141	2928	66

IV. Sonnenscheindauer in Stunden im Jahre 1895.

Station	Winter			Frühjahr			Sommer			Herbst			meteorolog. Jahr	Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst
	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.					
Marggrabowa	11	32	44	96	201	292	307	253	226	168	105	41	1776	87	589	786	314
Dirschau	21	35	54	93	179	273	292	239	202	194	96	74	1752	110	545	733	364
Kolberg	29	31	41	106	188	244	279	240	194	185	76	61	1684	101	538	713	332
Samter	23	26	69	87	183	280	289	256	232	200	92	52	1804	118	556	786	344
Breslau	31	22	57	77	195	265	260	258	266	206	86	77	1800	110	537	784	369
Blankenberg b. Berl.	36	34	58	105	(204)	255	244	228	206	198	88	78	1734	128	(564)	678	364
Berlin, Seestr.	35	32	54	93	204	286	253	246	219	205	94	78	1805	121	589	718	377
Potsdam	54	28	59	98	186	267	238	230	213	213	94	72	1652	141	551	681	379
Jena	44	48	57	108	187	243	207	211	242	223	107	77	1754	149	538	660	407
Erfurt (219 m)	52	41	57	110	187	233	214	214	242	224	116	70	1760	150	530	670	410
Inselsberg (914 m)	56	26	48	110	184	223	222	207	(216)	235	79	65	1671	130	517	(645)	379
Marburg	22	27	98	139	200	253	278	217	247	222	99	51	1853	147	592	742	372
Kassel	37	34	77	102	186	241	232	193	244	210	94	70	1720	148	529	669	374
Celle	58	37	64	130	208	287	265	203	235	214	104	84	1879	159	615	703	402
Poppelsdorf	55	43	72	118	166	218	245	190	226	215	88	76	1712	170	502	661	379
Geisenheim	40	43	112	149	206	250	266	233	269	266	112	51	1987	195	605	758	429
Meldorf	31	51	72	104	184	250	281	178	228	197	92	85	1753	154	538	687	374
Emden	34	68	110	125	199	231	265	281	237	187	87	77	1901	212	555	783	351
Helgoland	23	53	98	127	209	218	265	192	254	167	78	77	1761	174	554	711	322
Kiel	?	24	44	84	154	218	249	174	211	205	81	45	(1520)	(99)	(456)	(634)	(331)
Hamburg	14	22	53	91	154	206	179	122	179	180	70	53	1350	89	451	480	330

V. Abweichungen vom mehrjährigen Mittel in Stunden.

(Die hinter der Station eingeklammerten Zahlen geben die Beobachtungsreihen an, auf welche sich das Mittel bezieht.)

Station	Winter			Frühjahr			Sommer			Herbst			Meteorolog. Jahr	Winter	Frühjahr	Sommer	Herbst
	Dezbr. 1894	Januar 1895	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.					
Marggrab. (1889/94)	—11	—16	—32	—28	—31	+32	+51	—18	—28	+13	— 9	+16	— 63	—59	—27	+ 5	+ 20
Dirschau (90/94). .	—10	—27	—27	—35	+20	+41	+67	—10	—20	+ 5	— 9	+37	+ 27	—64	+26	+ 37	+ 28
Kolberg (90/94) . .	— 7	—27	—28	—17	+ 1	—30	+21	—43	—40	+22	—23	+20	—151	—62	—46	— 62	+ 19
Samter (90/94) . .	—13	—33	— 7	—56	—13	+10	+49	—13	—12	+43	—40	+ 5	— 80	—53	—59	+ 24	+ 8
Breslau (89/94) . .	—10	—38	—18	—55	—20	+39	+60	+14	+30	+51	—21	+25	+ 50	—66	—36	+104	+ 55
Erfurt (89/94) . .	— 6	—15	—19	—14	+ 1	+ 2	+ 5	— 4	+32	+81	+14	+14	+ 91	—40	—11	+ 33	+109
Inselsberg (89/94) .	+ 5	—31	—25	— 9	+ 8	— 4	+23	+10	+32	+99	+ 2	+10	+130	—51	— 5	+ 75	+111
Kassel (89/94) . .	— 6	—23	— 1	—37	+ 7	— 1	+30	—16	+53	+75	+ 1	+32	+114	—30	—31	+ 67	+108
Poppelsdorf (90/94).	—16	—18	— 4	—38	—28	— 9	+74	—21	+38	+85	—15	+13	+ 61	—38	—75	+ 91	+ 83
Geisenheim (89/94) .	—13	—13	+12	—30	+ 2	+19	+46	+ 6	+44	+102	+ 5	+ 3	+183	—14	— 9	+ 96	+110
Meldorf (89/94) . .	— 7	—15	— 6	—26	+ 2	—18	+43	—46	+31	+46	— 8	+34	+ 30	—28	—42	+ 28	+ 72
Helgoland (91/94) .	—18	+ 2	+34	—21	—23	—54	+45	—34	+32	+28	—18	+33	+ 6	+18	—98	+ 43	+ 43
Kiel (89/93) . . .	—	—25	—11	—28	+ 4	—33	+14	—39	+22	+87	— 3	+ 2	—	—	—57	— 3	+ 86
Hamburg (89/94) .	— 6	— 9	—10	—18	— 5	—15	+ 2	—26	+16	+37	+ 2	+18	— 14	—25	—38	— 8	+ 57

Klima des Kamerun-Hafens.

Die meteorologischen Journale, die an Bord der deutschen Kriegsschiffe „Habicht“ und „Hyäne“ während deren Aufenthalte im Hafen von Kamerun geführt worden sind und sich gegenwärtig im Besitz der Seewarte befinden, enthalten ein reichhaltiges Material zur Kenntnifs des Klimas von Kamerun, das besonders durch die täglich sechsmalige Anstellung der Beobachtungen von Werth ist. Allerdings ist es, da die deutschen Kriegsschiffe nur zeitweise im Hafen lagen, die übrige Zeit aber auf Reisen begriffen waren, schwierig, einigermafsen zusammenhängende Beobachtungsreihen zu beschaffen. Da nun in den sieben Jahren 1885 bis 1891, die der Bearbeitung unterworfen wurden, nur während 1889 und 1890 in allen zwölf Monaten ein deutsches Kriegsschiff im Hafen von Kamerun gelegen hat, andererseits aber alljährlich im Juni und Juli dieses der Fall war, so wird im Folgenden einerseits eine Zusammenstellung der Monatsmittel von 1889 und 1890 zwecks Ableitung der jährlichen Periode mitgetheilt, andererseits eine detaillirtere Behandlung der in die Monate Juni und Juli fallenden Beobachtungen aller sieben Jahre auf S. M. S. „Habicht“.

Die Beobachtungen sind durchweg alle 4 Stunden, um 4, 8 und 12^h a und p angestellt worden. Die Schiffe lagen vor Anker im Kamerun-Strome, dessen Oberflächentemperatur gleichzeitig mit den meteorologischen Beobachtungen gemessen wurde. Die in den Journalen angegebenen Korrektionen der Instrumente sind angebracht. Das Psychrometer war in Jalousiekästen mit Schirm, auf dem „Habicht“ unter dem Kartenhause hinter dem Ruder, auf der „Hyäne“ unter dem Vorbau der Kommandobrücke aufgestellt.

Die Mittel aus den Jahrgängen 1889 und 1890 stellen wir in der Tabelle 1 zusammen.

Hieraus ergiebt sich als Jahresmittel für den Luftdruck 759,7 mm, für die Lufttemperatur 26,0° C. Da die Seehöhe des Barometergefäfses auf dem „Habicht“ + 0,8 m, auf der „Hyäne“ — 0,2 m betrug, so kann das Luftdruckmittel für das Meeresniveau gelten. Die Temperaturmittel der beiden Jahre sind etwas verschieden: 1889 26,3°, 1890 25,8°. Noch gröfser ist der Unterschied zwischen beiden Jahrgängen in den Beobachtungen der Landstation[1]) in Kamerun; hier ist er aber überwiegend durch eine Aenderung in der Aufstellung der Instrumente bedingt: von Januar bis November 1889 hingen die Thermometer auf der Veranda

[1]) Vgl. A. v. Danckelman: „Mittheil. aus den deutschen Schutzgebieten“, Bd. 2, 4 und 5.

eines Hauses, vom Dezember 1889 an in einer besonderen, kleinen, luftigen Hütte. In den ersteren 11 Monaten ergaben die Landbeobachtungen eine durchschnittlich um 0,1° C höhere Temperatur als jene an Bord, in den Monaten Dezember 1889 bis Dezember 1890 hingegen eine um 0,8° C niedrigere. An den Beobachtungsstunden kann dies nicht liegen, vielmehr dürfte daraus hervorgehen, dafs die Thermometeraufstellung an Bord wie jene auf der Veranda eine im Mittel um etwa 0,8° C zu hohe Lufttemperatur ergeben hat.

Tabelle 1.

Monat	Jahr	Datum	Schiff	Bar.	Temperatur			Bewölkung	Häufigster Wind	Wahrscheinlichkeit			Mittlere Windstärke	Zahl der Beob.-Tage
					Luft	Wasser	Differenz			der Windstille	ein. Tag. mit Regen	Gewitter		
Januar	1889	1—31	„Hyäne“	760,0	26,7	28,5	1,8	7,0	SW	48%			1,2	31
	1889	1—7, 20—31	„Habicht“	759,9	27.0	28,4	1,4	5,8	WSW	34%			0.8	19
	1890	1, 19—31	„Hyäne“	758,6	26.8	28.4	1,6	5.1	WSW	35%			0,9	14
	1890	1—6, 14—19, 22—31	„Habicht“	758.6	27,1	28.6	1.5	4.2	WSW	29%			1,0	21
	Mittel			759,3	26,9	28,5	1.6	5.6		37%	38%	64%	1,0	85
Februar	1889	1—8, 16—19	„Hyäne“	760.1	27,5	29,4	1,9	6,2	SW	25%			1,1	8
	1890	1—28	„	757,7	26.7	28,9	2,2	6,8	WSW	27%			1,1	28
	Mittel			758,3	26,9	29,0	2.1	6,7		26%	42%	84%	1,1	36
März	1889	3—10	„Hyäne“	759,6	27,5	30,0	2,5	6,6	WSW	25%			1,25	8
	1890	1—16, 24—31	„	756,8	26,2	28,9	2,7	6,9	WSW	29%			1,1	22
	Mittel			757,6	26,5	29,2	2,7	6.8		28%	57%	90%	1,1	30
April	1889	16—24, 29 - 30	„Hyäne“	759.9	27.1	30.1	3,0	7,9	WSW	26%			0,9	11
	1890	1—7, 21—30	„	757,2	26.7	29.1	2.4	6,1	WSW	24%			1,24	17
	Mittel			758,3	26.9	29,6	2.7	7,0		25%	46%	93%	1,1	28
Mai	1889	1—10, 18—31	„Hyäne“	760,6	27,1	30,2	3,1	7,5	WSW	21%			1.35	22
	1890	1—19	„	757,8	26,4	28,8	2.4	7.4	SW	39%			1.0	19
	1890	15—27, 31	„Habicht“	760,2	26,3	28,1	1.8	7,2	SW	41%			1,3	14
	Mittel			759.6	26,6	29,0	2 4	7,4		34%	73%	91%	1,2	55
Juni	1889	1—5, 16—30	„Habicht“	761.9	25,9	28,1	2.2	7,5	WSW	29%			1,14	20
	1890	1—27	„	761.6	25.3	27.3	2.0	7.5	WSW	37%			1,15	27
	Mittel			761.7	25,6	27,7	2,1	7.5		33%	83%	77%	1,15	47
Juli	1889	1—21	„Habicht“	761,0	25.4	26,8	1,4	8.0	WSW	34%			1,0	21
	1890	1—13, 17—31	„	762.0	24,1	24.8	0,7	7,9	WSW	39%			1,14	28
	Mittel			761,5	24,7	25,8	1.0	7.9		37%	90%	47%	1.1	49
August	1889	10—31	„Habicht“	761,5	24,8	25,1	0.3	8.8	WSW	33%			1,05	22
	1890	1—17, 30, 31	„	761,9	24.3	25,4	1,1	7,2	WSW	34%			1.2	19
	Mittel			761.7	24,5	25,2	0,7	8,0		33%	88%	20%	1,1	41
September	1889	1—17	„Habicht“	760.9	24.9	25.2	0.3	8.0	WSW	38%			0,8	17
	1889	15—30	„Hyäne“	761,4	24.8	25.8	1.0	8.7	SW	58%			0,8	16
	1890	1—30	„	759,2	24.8	26.3	1.5	8.4	WSW	47%			0.9	30
	Mittel			760,2	24.8	25.9	1,1	8,4		48%	84%	67%	0,8	63
Oktober	1889	1—31	„Hyäne“	761.1	25,5	26.4	0.9	7.8	SW	35%			1,1	31
	1889	17—31	„Habicht“	759,4	25.9	26,5	0.6	6.6	WSW	39%			1,0	15
	1890	1—6, 23—26	„Hyäne“	759.1	25,0	25,7	0,7	7.5	WSW	40%			0,6	10
	1890	14—31	„Habicht“	760.1	24.4	25,2	0.8	7,7	WSW	50%			0,8	18
	Mittel			760,1	25,2	26,0	0,8	7,5		40%	73%	96%	0,9	74
November	1889	1—10, 16—30	„Habicht“	758,8	26.7	27,4	0,7	5,5	WSW	35%			1,0	25
	1889	1—13	„Hyäne“	759,0	25.6	26,3	0,7	7.6	SW	46%			0,6	13
	1890	1—25, 28—30	„Habicht“	759,4	25.6	26.2	0.6	6.3	SW	41%			0,8	27
	Mittel			759,1	26.0	26,7	0.7	6,2		40%	51%	68%	0,8	65
Dezember	1889	1—3, 22—31	„Habicht“	757,7	27,4	28,5	1,1	4,9	WSW	30%			1,2	13
	1889	23—31	„Hyäne“	758.3	27,0	28,2	1,2	4,9	WSW	33%			0,9	9
	1890	1—18, 23—31	„Habicht“	758,9	26.7	27.9	1.2	6,2	SW	30%			0,95	22
	Mittel			758,5	27,0	28,1	1,1	5,6		30%	27%	48%	1.0	44

Was die Barometerstände betrifft, so weisen jene von der „Hyäne“ so wechselnde Unterschiede gegen die gleichzeitigen Stände auf dem „Habicht“ und die Mittelwerthe der Landstation auf, dafs man besser thut, sie nicht zu benutzen. Dagegen gehen die Barometermittel auf dem „Habicht“ mit den Monatsmitteln der Landstation so parallel, als man es irgend bei den vielen Lücken erwarten kann, und zwar stand 1889 das Barometer auf dem „Habicht“ durchschnittlich um 1,6 mm, 1890 um 1,4 mm höher als auf der Landstation. Der Unterschied in der Seehöhe, 12 — 0,8 m, würde nur 1 mm Druckunterschied bedingen. Der Rest kommt auf Rechnung der Verschiedenheit der Instrumente und Beobachtungsstunden.

Die vielen Lücken in den Schiffsbeobachtungen — wegen Abwesenheit der Schiffe von Kamerun — beeinträchtigen natürlich die Verläfslichkeit dieser Mittel. Da indessen diese Lücken in zufälliger Weise über das ganze Jahr verstreut sind, so hat man, namentlich für das Jahresmittel, keinen Grund, anzunehmen, dafs das Mittel der fehlenden Tage einen wesentlichen Unterschied von dem der vorhandenen zeigen würde. Dagegen ist die Feststellung der Extreme aus so lückenhaften Beobachtungen nicht möglich, da man durchaus keine Gewähr hat, dafs nicht an den fehlenden Tagen noch höhere bezw. niedrigere Werthe vorgekommen sind. Aus lückenhaften Beobachtungen können wohl brauchbare Mittel, aber keine Maxima und Minima abgeleitet werden.

Da in den Monaten Juli und August S. M. Krzr. „Habicht“ in jedem der Jahre 1885 bis 1891 längere Zeit im Hafen von Kamerun zugebracht hat, so haben wir die in diese Monate fallenden Beobachtungen einer etwas eingehenderen Bearbeitung unterworfen. Die so gewonnenen siebenjährigen Mittel werfen manches interessante Licht auf die tägliche Periode der meteorologischen Phänomene in Kamerun.

Tabelle 2.

	Luftdruck, 700 mm +						Lufttemperatur, °C						Temperatur des Wassers					
	4^h a	8^h a	12^h a	4^h p	8^h p	12^h p	4^h a	8^h a	12^h a	4^h p	8^h p	12^h p	4^h a	8^h a	12^h a	4^h p	8^h p	12^h p
1885 (34 Tage)	61,5	**62,3**	61,8	*60,4*	61,6	61,8	*23,9*	24,5	**27,3**	26,8	25,5	24,4	*26,6*	26,9	27,4	**27,6**	27,2	26,9
1886 (40 Tage)	61,0	**62,1**	61,4	*59,9*	61,0	61,4	*24,4*	24,6	26,2	**26,7**	25,7	24,9	26,6	*26,3*	26,8	**27,0**	26,9	26,8
1887 (27 Tage)	61,7	62,6	**62,7**	61,6	61,8	*61,5*	*23,4*	23,7	**25,2**	25,0	24,5	24,1	25,4	*25,2*	25,3	25,4	**25,5**	25,4
1888 (35 Tage)	62,1	**63,0**	**63,0**	*61,3*	62,2	62,3	*23,8*	24,0	25,1	**25,4**	24,5	24,1	*25,3*	25,6	25,9	**26,1**	25,7	25,4
1889 (41 Tage)	61,5	**62,1**	61,7	*60,6*	61,2	61,7	*24,4*	25,0	26,6	**27,2**	25,8	24,9	*27,3*	27,3	27,5	**27,8**	27,5	27,3
1890 (55 Tage)	62,0	**62,4**	62,1	*60,9*	61,4	62,0	*23,6*	23,7	25,7	**26,2**	24,9	24,1	25,9	*25,8*	26,0	**26,2**	**26,2**	26,1
1891 (40 Tage)	61,6	**62,0**	61,8	*60,9*	61,4	61,6	*24,0*	24,2	25,2	**25,5**	25,0	24,5	25,6	*25,7*	**26,0**	**26,0**	25,8	*25,7*
Mittel . . .	61,6	**62,4**	62,1	*60,8*	61,5	61,8	*23,9*	24,2	25,9	**26,1**	25,1	24,4	*26,1*	26,1	26,4	**26,6**	26,4	26,3

	Windstärke, Beauf.						Bewölkung						Regen, im Moment der Beob.						Tage mit	
	4^h a	8^h a	12^ha	4^h p	8^h p	12^hp	4^h a	8^h a	12^ha	4^h p	8^h p	12^hp	4^h a	8^h a	12^ha	4^h p	8^h p	12^hp	●	K <
													%	%	%	%	%	%	%	%
1885 (34 Tage)	0,8	0,8	1,2	3,6	1,7	1,0	**8,9**	8,6	7,8	7,5	*7,2*	8,3	18	9	*6*	9	15	**21**	85	74
1886 (40 Tage)	0,4	0,4	0,8	2,3	1,2	0,5	**8,9**	8,6	8,0	7,3	*7,2*	8,1	35	**38**	28	18	*10*	30	88	48
1887 (27 Tage)	0,5	0,4	1,1	2,0	0,9	0,8	**9,2**	8,3	8,3	*7,7*	7,9	8,1	?	?	?	?	?	?	85	19
1888 (35 Tage)	0,7	0,6	1,2	2,1	1,1	0,6	9,7	9,7	9,1	*8,5*	8,9	**9,9**	**57**	29	46	*20*	29	51	97	31
1889 (41 Tage)	0,5	0,6	1,0	2,5	1,2	0,6	8,6	**8,9**	7,2	*6,6*	6,8	8,3	**35**	25	10	*7*	10	32	86	83
1890 (55 Tage)	0,3	0,4	1,3	3,0	1,4	0,6	8,4	**8,6**	7,6	*6,6*	7,0	7,9	**40**	33	25	9	*4*	22	87	45
1891 (40 Tage)	0,4	0,4	1,0	1,8	0,9	0,5	9,4	**9,5**	8,5	*8,2*	*8,2*	9,0	38	38	30	*20*	28	**40**	88	12
Mittel . . .	*0,5*	*0,5*	1,1	**2,5**	1,2	0,7	**9,0**	8,9	8,1	*7,5*	7,6	8,5	**37**	29	24	*14*	16	33	88	45

Die tägliche Schwankung des Luftdrucks ist etwas geringer, als sie sich aus den Aufzeichnungen des Barographs auf der Landstation erwiesen hat. Doch hatte auch auf dem Schiff die einfache tägliche Welle das Uebergewicht über die doppelte.

Der Unterschied der Lufttemperatur zwischen 4^h a und 4^h p beträgt im Mittel nur 2,2°; da aber das Maximum zwischen 2^h und 3^h p zu fallen scheint,

so wird der Unterschied zwischen der wärmsten und kältesten Stunde, also die periodische Tagesschwankung der Lufttemperatur, etwas gröfser sein.

Die tägliche Temperaturschwankung im Oberflächenwasser ist erheblich kleiner: der Ueberschufs der Wassertemperatur über die Lufttemperatur ergab sich im Mittel, wie folgt:

4^h a	8^h a	12^h a	4^h p	8^h p	12^h p
2,2°	1,9°	0,5°	0,5°	1,3°	1,9°

Bewölkung und Regenwahrscheinlichkeit erreichen in Kamerun im Juni und Juli — also in der Regenzeit — ihren höchsten Werth vor Sonnenaufgang und nehmen von da bis etwa 5^h p ab, die Bewölkung um $^1/_6$ ihrer Gröfse, die Regenwahrscheinlichkeit sogar um fast $^2/_3$ derselben.

Umgekehrt ist die allerdings stets geringe Windstärke am Morgen am kleinsten, um 4^h p am gröfsten.

Um die Verschiedenheiten zwischen den benutzten sieben Jahrgängen einigermafsen erkennen zu können, mögen hier deren Mittel aus diesen Monaten einzeln folgen. Es ergiebt sich daraus ein Einflufs der Bewölkung auf die Temperatur, vor Allem auf die der Wasseroberfläche; die vier trüberen Jahrgänge ergeben: Luft 24,52, Wasser 25,62, Differenz 1,10; die drei minder trüben: Luft 25,28, Wasser 26,84, Differenz 1,56° C.

Mittel aus Juni und Juli in Kamerun.

	Bar.	Luft-temp.	Wasser-temp.	Diff.	Bewöl-kung	Zahl der Tage
1885	761.5	25.36	27,10	1,74	8,05	23 im Juni, 11 im Juli
1886	761.1	25.41	26,72	1.31	8.03	17 „ „ 23 „ „
1887	762,0	24.32	25,37	1.05	8,25	8 „ „ 19 „ „
1888	762.3	24.51	25,69	1.18	9.28	19 „ „ 16 „ „
1889	761.4	25,65	27,46	1,81	7,75	20 „ „ 21 „ „
1890	761,8	24.68	26,06	1.38	7,70	27 „ „ 28 „ „
1891	761.5	24,72	25,79	1.07	8,81	14 „ „ 26 „ „
Mittel	761.7	24.95	26.31	1.36	8,27	128 „ „ 144 „ „

Die procentische Häufigkeit der einzelnen Bewölkungsgrade an den sechs täglichen Beobachtungsterminen ergiebt sich in diesen Monaten, im siebenjährigen Mittel, wie folgt:

	4^h a	8^h a	12^h a	4^h p	8^h p	12^h p
Bewölkung = 0	0	0	0	0	0	0
„ = 1	0	0	0	0	0	0
„ = 2—8	24	28	54	64	55	34
„ = 9	14	15	10	11	10	14
„ = 10	62	57	36	25	34	51

Das viel seltenere Auftreten ganz bedeckten Himmels am Nachmittage ist es also, was die Abnahme der mittleren Bewölkung von 4^h a zu 4^h p bedingt.

. Was schliefslich die Windbeobachtungen betrifft, so zeigt die folgende Tabelle die

Procentische Häufigkeit der Windrichtungen (exkl. Stille).

	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
4^h a	8	4	16	7	4	2	5	0	6	3	27	11	5	1	2	0
8^h a	9	5	29	10	3	2	9	0	8	3	13	2	2	2	1	1
12^h a	2	0	4	1	1	0	3	1	1	3	41	40	1	1	1	0
4^h p	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	44	49	1	0	1	0
8^h p	0	1	1	0	0	0	0	0	4	4	44	43	3	0	0	0
12^h p	1	1	11	5	3	1	5	0	4	3	45	15	4	0	1	1

Von Mittag bis zum Abend herrschen also ausschliefslich Südwest- und Westsüdwestwinde, von Mitternacht an kommt auch NE, Landbriese, vor, doch bekommt sie erst um 8^h a für kurze Zeit die Oberhand über den SW.

Etwa die Hälfte aller Beobachtungen während der Nacht ergab Windstille, am Nachmittage nur wenige, nämlich um 4^h a 59%, um 8^h a 52%, um 12^h a 29%, um 4^h p nur 4%, um 8^h p 19% und um 12^h p 47% aller Aufzeichnungen.

W. K.

Das Hafenbauwesen in Russland in dem Jahrzehnt 1885 bis 1895.[1]

Aus der „Hamburgischen Börsen-Halle" vom 9. September 1895.

Wir entnehmen dem russischen „Regierungs-Anzeiger" No. 142 in der Uebersetzung folgenden interessanten Artikel:

Am 1. Juli d. J. sind genau 10 Jahre seit der Einrichtung der „zeitweiligen Kommission für Anlage von Handelshäfen" im Ressort des Verkehrsministeriums vergangen. Mit dem Umbau der russischen See-Handelshäfen wurde während der Regierungszeit Alexander's II. zu einem Zeitpunkte der Anfang gemacht, als einerseits die Verdrängung der Segel-Handelsflotte durch Dampfschiffe, und die fortwährende Steigerung der Schiffsgröfse, sowie andererseits die Entwickelung des russischen Eisenbahnnetzes und des Schiffahrtsverkehrs auf den Binnenwasserstrafsen an die Hafenanlagen, als Knotenpunkte, in denen verschiedenartige Verkehrswege zusammenkommen, bis dahin ungeahnte Anforderungen stellten. Der Umbau der russischen Häfen beginnt mit der Anlage des im Süden bedeutendsten Odessaer Hafens, welche in der Zeit von 1863 bis 1882 einen Kapitalaufwand von über neun Millionen Rubel erforderte und findet mit der Anlage des St. Petersburger Seekanals und des sich an denselben anschliefsenden Einfuhrhafens einen vorläufigen Abschlufs, welch letztere Gesammtanlage auf fast 13 Millionen Rubel zu stehen gekommen ist. Die Eröffnung des Seekanals ist bekanntlich erst in der nächstfolgenden Regierungsperiode, im Jahre 1885, erfolgt. Aufser diesen bedeutendsten Werken sind ansehnliche Arbeiten in den Häfen von Reval, Pernau, Riga, Libau und Berdjansk gemacht, sowie die Anlage des Kanals von Kertsch—Jenikaleh bewirkt worden. In die gleiche Zeitperiode fällt die Anlage der Häfen Poti und Petrowsk am Kaspi-See.

Eine ganz besondere Entwickelung hat der Umbau der russischen Handelshäfen während der Regierungszeit des verewigten Kaisers Alexander III. genommen. 1883 wurde von dem damaligen Minister der Verkehrswege, Generaladjutanten Pofsjet, an allerhöchster Stelle eine Denkschrift vorgelegt, in welcher der allgemeine Entwurf der allmählichen Verbesserung der russischen Handelshäfen im Laufe der künftigen 10 bis 15 Jahre niedergelegt war. Auf dieser Denkschrift vermerkte der verewigte Kaiser Höchsteigenhändig unterm 1./13. Juli 1883: „Ich hoffe sehr, dafs der Finanzminister die Möglichkeit findet, die Mittel für so dringend nothwendige Anlagen zu beschaffen." 1885 wurde für Rechnung des Budgets des Ministeriums der Verkehrswege ein bedeutender Betrag für die Verbesserungen der russischen Häfen angewiesen — über sechs Millionen Rubel. In demselben Jahre ist für Rechnung einer besonderen, vom Reichsrath bewilligten Anweisung im Ministerium der Verkehrswege eine „zeitweilige Kommission für Anlage von Handelshäfen" eingerichtet worden, zu der auch Vertreter der Ministerien der Finanzen, des Innern, der Marine, sowie der Staatskontrole gehörten. Auf Verfügung dieser Kommission wurde eine ganze Reihe von Hafenarbeiten gleichzeitig in Angriff genommen. Zur Bestreitung der durch diese Arbeiten bedingten Ausgaben wurden in den Budgets für 1885 bis 1895 beiläufig 50 Millionen Rubel angewiesen, ein recht hoher Betrag, der aber durch die ungeheure Bedeutung, welche die Seehäfen für den auswärtigen Handel erlangt haben, durchaus gerechtfertigt erscheint.

Folgendes sind die Ergebnisse der in der Periode 1885 bis 1895 bewerkstelligten Arbeiten: An Neuanlagen sind die Häfen von Mariupol, Batum und

---

[1]) Vgl. Annalen 1894, S. 319. „Beschreibung russischer Handelshäfen."

Feodossia geschaffen worden. In Nikolajew ist ein neuer Uferdamm sowie ein Kabotage-Hafen, in Jalta ein neuer Molo sowie ein Kai angelegt worden. Eine Erweiterung haben die Hafenanlagen von St. Petersburg, Reval und Odessa (Neuanlage eines besonderen Hafens für Naphtha) erfahren. In Taganrog sind sämmtliche Anlagen umgebaut sowie der Hafen vertieft worden. In Archangelsk sind durch die Barre an den seichten Stellen des Dwina-Stromes Seekanäle angelegt worden, durch welche Schiffe von der See direkt vor die Stadt kommen können. In Riga ist das Fahrwasser der Düna von der Mündung bis zum Weichbilde der Stadt durch Regulir- und Baggerarbeiten für Seeschiffe mit bedeutendem Tiefgang passirbar gemacht worden. Im Dnjepr-Bug-Liman (Bucht) wurde der Otschakow-Kanal angelegt, um den Zutritt von Seeschiffen in den Hafen von Nikolajew zu ermöglichen; aufserdem wurde der Kanal von Kertsch—Jenikaleh vertieft und erweitert. Gegenwärtig geht die Anlage der Häfen von Libau und Noworossijsk dem Abschlufs entgegen. Ferner wurde die Anlage eines gesonderten Kabotage-Hafens in Batum, sowie die Vertiefung der Dnjepr-Mündungen, damit Seeschiffe bis zur Stadt Chersson Zutritt erlangen, in Angriff genommen. Endlich wäre noch der begonnenen Anlage von Kais und Hafendamm in Berdjansk, sowie von Kais in Rostow am Don und in Petrowsk Erwähnung zu thun.

Trotz dieser im Laufe des letzten Jahrzehnts unternommenen und zum Theil bereits abgeschlossenen umfangreichen Arbeiten kann das Werk der Umgestaltung der russischen Seehäfen bei Weitem noch nicht als beendet angesehen werden. Eine ganze Reihe von Kapitalarbeiten, deren Nothwendigkeit bereits hinreichend anerkannt worden ist, steht noch bevor. Dahin gehören folgende Arbeiten: 1. Durchgreifende Ausbesserung der Mündungen des Dnjepr-Stromes. 2. Umbau und Erweiterung des Hafens von Poti. 3. Durchgreifende Verbesserung der Wolga-Mündungen, vor denen Seeschiffe jetzt in offener See liegen bleiben müssen, während das Frachtgut nur in besondere Schiffe umgeladen nach Astrachan gelangen kann, wo dann eine zweite Umladung in die Wolga-Schiffe erfolgen mufs, wodurch jährlich wenigstens drei Millionen Rubel an Unkosten verursacht werden. Weiterhin hat sich zur Zeit bereits hinreichend das Bedürfnifs geltend gemacht, die Hafenanlagen des Odessaer Hafens auszudehnen, beziehungsweise zu vervollständigen, u. a. durch Anlage eines neuen Wellenbrechers, da der stets zunehmende mächtige Frachtverkehr dieses Hafens durch die bestehenden Anlagen fühlbar beengt wird. Schon längst ist ferner von einer Erweiterung des St. Petersburger Hafens die Rede, in welchem Specialbassins für Holz und Steinkohle angelegt werden sollen, ohne welche der Endzweck der Anlage des Seekanals, nämlich die vollständige Ueberführung des Handelsverkehrs von Kronstadt, das ausschliefslich Kriegshafen werden soll, nach St. Petersburg nicht zu erreichen wäre. Schliefslich gehören hierher weitere Vertiefungsarbeiten und Neuanlagen in Archangelsk, welche im Hinblick auf die künftige Bedeutung dieses nächsten See-Ausgangspunktes für die von der grofsen sibirischen Eisenbahn heranrollenden Frachten in Aussicht genommen worden sind. Aufserdem stehen noch Regulirarbeiten an den Mündungen der Düna bevor, um den Zugang zu dem Rigaer Hafen zu erleichtern.

Das obige Verzeichnifs könnte noch durch die Anführung einer Reihe weiterer bedeutender Hafenplätze vervollständigt werden, deren Anlagen einige Erweiterung erheischen. Allein, ganz abgesehen von den grofsen und gröfseren Hafenpunkten, ist es an der Zeit geworden, auch Hafenplätzen von untergeordneterer Bedeutung gröfsere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Seit 1885 bis zum heutigen Tage blieb die Thätigkeit der Kommission, wie aus Angeführtem ersichtlich, blofs auf den Ausbau derjenigen hervorragenderen Hafenanlagen beschränkt, in welchen sich der auswärtige Handelsverkehr concentrirte. Was etwaige Arbeiten an Hafenplätzen geringerer, interner Bedeutung anbetrifft, so wären folgende zu erwähnen: Baggerarbeiten zur ständigen Tieferhaltung des Eingangs zum Windauschen Hafen; die Anlage eines besonderen Winterhafenbeckens daselbst; Anlage eines Anlegeplatzes in Arensburg und Vertiefung des Einganges in den Hapsaler Hafen; Anlage eines kleinen Anlegeplatzes in Anapa; Einrichtung mehrerer Hafenanker (? D. R.) an verschiedenen Strandpunkten des Schwarzen und des Asow'schen Meeres. Letztere Nothwendigkeit wurde durch die natürliche Gestaltung der Strandverhältnisse hervorgerufen, durch die geringe Entwickelung der Uferlinie und durch die äufserst beschränkte Anzahl von einigermafsen erträg-

lichen natürlichen Hafenplätzen. An diese wenigen Punkte schliefsen sich die inneren Verkehrsstrafsen, Eisenbahnen und schiffbare Flufsläufe an. Eine Folge dieser Verhältnisse ist es, dafs 91 % des gesammten russischen auswärtigen Handelsverkehrs, nach dem Ladungsvermögen der Schiffe berechnet, durch blofs 14 Hafenpunkte vermittelt werden, während auf sämmtliche übrigen nur 9 % entfallen. Das ist der Grund, weshalb bei dem unternommenen Umbau der russischen Hafenanlagen die Anweisungen in allererster Linie auf jene bedeutenderen Anlagen verwendet werden mufsten und kleinere Anlagen erst in zweiter Linie nach Mafsgabe der allerdringendsten Nothwendigkeit in Betracht kommen konnten. Das schliefst aber keineswegs die Erkenntnifs aus, dafs auch die kleineren Hafenanlagen die ernsteste Beachtung und Aufmerksamkeit verdienen. Eine grofse Anzahl solcher Häfen erfordert dringend eine Verbesserung ihres derzeitigen Zustandes, und es ist füglich nicht zu erwarten, dafs ohne eine solche die Kabotage-Schiffahrt längs den russischen Küsten sich entwickeln und die russische Handelsflotte für internationalen Verkehr eine solide Basis für ihre Fortentwickelung gewinnen könnte.

In Erwartung des Zeitpunktes, da die Erfolge der Arbeiten an den Haupthafenplätzen die Aufwendung gröfserer Beträge für die Bedürfnisse der Häfen von untergeordneter Bedeutung gestatten werden, hat die Kommission bereits Voruntersuchungen für die Inangriffnahme einiger weiteren Arbeiten ausführen lassen, für welche zum Theil auch schon die Entwürfe ausgearbeitet vorliegen, so z. B. für die Hafenplätze von Anapa, Tuapsch, Sotscha, Jeisk, Temrjuk, Genitschewsk und Derbent. Es sind ferner Vermessungen in den Dnjestr-Mündungen sowie in dem Kilia-Arm der Donau-Mündungen im Gange, welche unter Anderem die Frage klarzustellen bezwecken, wie weit es möglich wäre, unter Aufwendung von nicht zu grofsen Ausgaben, wenn auch nur vorderhand kleineren Schiffen den Zugang durch den bezeichneten Donau-Arm an die russischen Donau-Häfen zu eröffnen.

Hand in Hand mit den eigentlichen Hafenausbauarbeiten gehen die Arbeiten zwecks Ausrüstung der Hafenanlagen. In manchen Fällen wurde die Ausrüstung für Rechnung der für die betreffenden Hafenbauten bewilligten Anweisungen ausgeführt. Die bedeutendste Anlage dieser Art waren die im Hafen von Mariupol eingerichteten Elevatoren für Steinkohle, mit denen ganze Wagenladungen Steinkohle mit einem Male in die Seeschiffe geschüttet werden. Diese Elevatoren sind nach dem Vorbilde der in den besteingerichteten Steinkohlenhäfen Englands funktionirenden mechanischen Einrichtungen ausgeführt worden. Zur Zeit ist der Beschlufs gefafst worden, für Rechnung der Staatsrentei ähnliche Verladungseinrichtungen für Naphtha in dem für Naphthafrachten speciell eingerichteten Becken des Odessaer Hafens anzulegen. Andererseits wurde in einigen Fällen die Ausrüstung der Hafenanlagen den in dieselben einmündenden Eisenbahnen überlassen. Auf diese Weise entstanden die Eisenbahn-Elevatoren (Korn-Silospeicher) in den Häfen von Reval, Nikolajew und Noworossijsk. Im letzteren Hafen unterhält die Gesellschaft der Wladikawkasischen Eisenbahn aufserdem eigene Depots und Anlegeplätze. Dieselbe Gesellschaft legt Depots auch im Hafen von Petrowsk an.

Gegenwärtig werden von der Verwaltung der Staatseisenbahnen Lagerhäuser in Feodossia angelegt. In einigen weiteren Fällen wurde die Ausrüstung selbst Privatunternehmern überlassen. So sind z. B. am St. Petersburger Seekanal von den Ingenieuren Boreischa und Maximowitsch Getreidelagerhäuser sowie ein Silospeicher angelegt worden; in Batum sind sämmtliche Einrichtungen zum Füllen von Naphthatransportschiffen von den Exporteuren geschaffen worden; in Odessa findet die Entlöschung von Naphthafrachten bis jetzt durch Pumpwerke und Rohrleitungen statt, deren Urheber die russische Gesellschaft für Dampfschiffahrt und Handel ist. In Baku endlich, welches als Muster eines natürlichen Hafens dem Staatsfiskus keine Anlagekosten verursacht hat, sind sämmtliche Anlegeplätze von Privaten angelegt worden.

Zum Schlufs wäre zu erwähnen, dafs von der Kommission während der Zeit ihrer Wirksamkeit 17 Lieferungen „Materialien für die Beschreibung russischer Handelshäfen“, sowie zwei Lieferungen des „Atlas russischer Handelshäfen“ herausgegeben worden sind, die ein vorzügliches Quellenwerk für Alle abgeben, die sich für das Hafenbauwesen in Russland interessiren.

Notizen.

1. Berichtigung zu dem Aufsatz „Das Rothe Meer etc.“, 1896 (Heft I), Seite 29. Wie Herr Prof. Dr. Hann in Wien uns mittheilt, ist die wissenschaftliche Expedition nach dem Rothen Meer, von welcher a. a. O. die Rede ist, natürlich nicht von der Marine-Akademie in Fiume ausgesandt, sondern von Seite der Marine-Sektion des K. K. Reichs-Kriegs-Ministeriums und der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Küstenaufnahmen, Lothungen, Schweremessungen u. s. w. werden von den Marine-Offizieren besorgt, die wissenschaftliche Leitung hat Hofrath Dr. Fr. Steindachner, Zoolog; als Chemiker ist Dr. K. Natterer an Bord; die physikalischen Beobachtungen (der Temperatur, des specifischen Gewichtes etc.) besorgt Prof. J. Luksch. Die ganze wissenschaftliche Ausrüstung, auch Lothvorrichtungen, hat die Kaiserliche Akademie gestellt. Es sind meteorologische Stationen in Kosair, auf Brothers Island und in Djiddah eingerichtet worden. D. Red.

2. Ueber die Unzuverlässigkeit des Feuers auf den Rocas, Nordostküste von Brasilien, bemerkt Kapt. B. J. Schwarting vom Schiffe „H. Bischoff“ unterm 19. November 1891: Auf unserer Reise von Havre nach Rangun erblickten wir das Feuer der Rocas um $7^1/_2{}^h$ p erst in der Peilung NW$^1/_2$W etwa 6 Sm entfernt, nachdem wir dasselbe auf einem Südsüdwestkurse bereits passirt hatten. Die Ursache, weshalb das Feuer nicht eher gesichtet wurde, konnte nur sein, dafs es nicht eher angezündet worden war. Es erscheint daher gefährlich, die Rocas im Vertrauen, dafs man das Feuer rechtzeitig erblicken wird, bei Nacht anzulaufen.

Eingänge von meteorologischen Tagebüchern bei der Deutschen Seewarte im Monat Januar 1896.

1. Von Schiffen der Kaiserlichen Marine.

S. M. Schiffe und Fahrzeuge:

1. „*Jagd*“, Kommandanten Korv.-Kapts. Holzhauer und Friedrich. Geführt in der Nord- und Ostsee.
2. „*Hildebrand*“, Kommandanten Korv.-Kapts. da Fonseca Wollheim, Oelrichs und Müller. Geführt in der Nord- und Ostsee.
3. „*Frithjof*“, Kommandanten Korv.-Kapts. Oelrichs, da Fonseca Wollheim, Aug. Thiele, Fischer und Ascher. Geführt in der Nord- und Ostsee.
4. „*Albatrofs*“, Kommandant Kapt.-Lieut. Merten. Geführt in der Nordsee.
5. „*Hyäne*“, Kommandant Kapt.-Lieut. Bachem. Geführt auf der Westafrikanischen Station.
6. „*Möwe*“, Kommandanten Kapt-Lieuts. Hartmann und Faber. Geführt auf der Ostafrikanischen Station und bei Australien.

2. Von Kauffahrteischiffen.

a. Segelschiffe:

1. Bremer Vollschiff „*Wilhelm*“, Kapt. W. Wilmsen. Lizard—New York, 16/2—25/3 1895, *37* Tage. New York—Fair-Eiland, 4/5—31/5 1895, *27* Tage. Lizard—New York, 24/8—3/10 1895, *40* Tage. New York—Lizard, 10/11—13/12 1895, *33* Tage.
2. Elsflether Bark „*Anna Ramien*“, Kapt. J. Köhne. Lizard—Algoa-Bai, 14/8—8/10 1894, *55* Tage. East London—Port Adelaide, 14/11—16/12 1894, *32* Tage. Wallaroo—Kapstadt, 3/2—22/3 1895, *47* Tage. Kapstadt—Port

Adelaide, 17/4—25/5 1895, *38* Tage. Port Adelaide—Sydney, 12/6—23/6 1895, *11* Tage. Sydney—Lizard, 6/8—9/12 1895, *126* Tage.

3. Hamburger Bark „*Pirat*", Kapt. C. Jefsen. Lizard—Valparaiso, 9/6—6/9 1895, *89* Tage. Iquique—Lizard, 4/10—29/12 1895, *86* Tage.

4. Hamburger Vollschiff „*Pera*", Kapt. J. Neumann. Lizard—Valparaiso, 31/5—15/8 1895, *76* Tage. Iquique—Lizard, 1/10—21/12 1895, *81* Tage.

5. Hamburger Bark „*Martha*", Kapt. M. Schoemaker. Lizard—Savannah, 7/11—13/12 1893, *36* Tage. Savannah—Anjer, 20/1—9/5 1894, *109* Tage. Anjer—Samarang, 10/5—25/5 1894, *15* Tage. Samarang—Port Natal, 16/8—13/9 1894, *28* Tage. Port Natal—Anjer, 24/10—26/11 1894, *33* Tage. Anjer—Samarang, 28/11—9/12 1894, *11* Tage. Samarang—Bantjar, 29/12—31/12 1894, *2* Tage. Bantjar—Samarang, 23/1—29/1 1895, *6* Tage. Samarang—Port Natal, 21/2—21/4 1895, *59* Tage. Port Natal—Newcastle N. S. W., 19/5—26/6 1895, *38* Tage. Newcastle N. S. W.—Port Pirie, 1/7—25/7 1895, *24* Tage. Port Pirie—Lizard, 6/9—27/12 1895, *113* Tage.

6. Hamburger Bark „*Pallas*", Kapts. R. Mehring und E. Beer. Lizard—Talcahuano, 13/3—17/6 1895, *96* Tage. Talcahuano—Valparaiso, 6/7—8/7 1895, *2* Tage. Valparaiso—Iquique, 27/7—5/8 1895, *9* Tage. Caleta Buena—Lizard, 12/9—27/12 1895, *106* Tage.

7. Elsflether Bark „*Triton*", Kapt. H. Schoon. 50° N-Br — Honolulu, 24/11 1894 — 30/3 1895, *126* Tage. Honolulu — Mazatlan, 29/4 — 27/5 1895, *28* Tage. Playa Colorado—Lizard, 4/7—16/12 1895, *165* Tage.

8. Hamburger Bark „*Meridian*", Kapt. J. Traulsen. Lizard—Tocopilla, 3/4—27/6 1895, *85* Tage. Tocopilla—Lizard, 7/10—29/12 1895, *83* Tage.

9. Bremer Vollschiff „*Chile*", Kapt. E. Drewes. Lizard—Caleta Buena, 10/4—19/7 1895, *100* Tage. Caleta Buena—Lizard, 15/9—26/12 1895, *102* Tage.

10. Hamburger Bark „*Thalia*", Kapt A. Behnert. Lizard—Iquique, 2/4—27/6 1895, *86* Tage. Caleta Buena—Lizard, 3/10—29/12 1895, *87* Tage.

11. Braker Bark „*Mona*", Kapt. C. Fesenfeldt. Lizard—Bali-Strafse, 3/4—4/7 1895, *92* Tage. Bali-Strafse — Samarang, 4/7—11/7 1895, *7* Tage. Samarang—Panaroekan, 4/8—10/8 1895, *6* Tage. Panaroekan—Samarang, 23/8—26/8 1895, *3* Tage. Samarang—Sunda-Strafse, 24/9—29/9 1895, *5* Tage. Sunda-Strafse—Lizard, 29/9 1895—15/1 1896, *108* Tage.

12. Hamburger Fünfmaster „*Potosi*", Kapt. R. Hilgendorf. Lizard—Iquique, 1/8—6/10 1895, *66* Tage. Iquique—Lizard, 26/10 1895—2/1 1896, *68* Tage.

13. Hamburger Vollschiff „*Kepler*", Kapt. E. Jäger. Lizard—Caleta Buena, 7/5—26/7 1895, *80* Tage. Caleta Buena—Lizard, 6/9—30/12 1895, *115* Tage.

14. Elsflether Bark „*Ernestine*", Kapt. C. H. Schiemann. Lizard—Kapstadt, 27/7—4/10 1894, *69* Tage. East London—Keeling Eiland, 10/6—11/7 1895, *31* Tage. Keeling Eiland—Lissabon, 11/9—16/12 1895, *96* Tage.

15. Hamburger Vollschiff „*Urania*", Kapt. H. Larsen. Lizard—Iquique, 31/3—19/7 1895, *110* Tage. Iquique—Lizard, 1/10 1895—1/1 1896, *92* Tage.

16. Hamburger Bark „*Sirius*", Kapt. L. Cordes. Rio de Janeiro—Iquique, 20/11 1894—1/2 1895, *73* Tage. Iquique — Punta Arenas, 26/2 — 29/3 1895, *31* Tage. Punta Arenas—35° N-Br in 35° W-Lg, 21/6—2/12 1895, *164* Tage.

17. Bremer Vollschiff „*Elise*", Kapt. E. Backhaus. Fair Eiland — New York, 19/10—13/11 1895, *25* Tage. New York—Lizard, 22/12 1895—15/1 1896, *24* Tage.

18. Hamburger Bark „*Artemis*", Kapts. W. Klock und R. Mehring. Lizard—Mazatlan, 21/5—18/9 1894, *120* Tage. 21,5° N-Br in 114° W-Lg—Juan de Fuca-Strafse, 7/1—30/1 1895, *23* Tage. 46,5° N-Br in 129,5° W-Lg—Valparaiso, 26/3—24/5 1895, *59* Tage. Iquique—Lizard, 26/9—23/12 1895, *88* Tage.

19. Hamburger Bark „*Luna*", Kapt. M. Nielsen. Lizard—Pisagua, 12/5—2/9 1895, *113* Tage. Pisagua—Lizard, 15/10 1895—22/1 1896, *99* Tage.

20. Hamburger Bark „*Selene*", Kapt. F. H. Israel. Lizard—Valparaiso, 4/5—27/7 1894, *84* Tage. Tocopilla—Lizard, 27/10 1895—23/1 1896, *88* Tage.

21. Bremer Vollschiff „*Peru*", Kapt. U. Ohling. Lizard—Valparaiso, 7/6—19/8 1895, *73* Tage. Iquique—Lizard, 20/10 1895—23/1 1896, *95* Tage.

22. Elsflether Bark „*Oberon*", Kapt. R. Freese. Lizard—Port Elisabeth, 10/9—23/11 1894, *74* Tage. Port Elisabeth—Rangoon, 24/12 1894—5/3 1895, *71* Tage. Rangoon—36° S-Br in 20° O-Lg, 15/3—25/5 1895, *71* Tage. 36° S-Br

in 20° O-Lg — Rio de Janeiro, 25/5 — 8/7 1895, *44* Tage. Rio de Janeiro — Savannah, 23/8—8/10 1895, *46* Tage. Brunswick—Lizard, 5/12 1895—1/1 1896, *27* Tage.

b. Dampfschiffe:

1. Brm. D. „*Hohenstaufen*“, Kapt. O. Gross. Bremen—Brasilien.
2. Brm. D. „*Stuttgart*“, Kapt. D. Köhlenbeck. Bremen—Nordamerika.
3. Brm. D. „*Darmstadt*“, Kapt. M. Eichel. Bremen—Australien.
4. Hbg. D. „*Admiral*“, Kapt. W. West. Hamburg—Ostafrika.
5. Hbg. D. „*Virginia*“, Kapt. C. Russ. Hamburg—Nordamerika.
6. Hbg. D. „*Pelotas*“, Kapt. A. Schulz. Hamburg—Brasilien.
7. Hbg. D. „*Antonina*“, Kapt. P. Ohlerich. Hamburg—Argentinien.
8. Hbg. D. „*Abydos*“, Kapt. H. Piening. Hamburg—Chile.
9. Hbg. D. „*Chile*“, Kapt. W. Schweer. Hamburg—Argentinien.
10. Hbg. D. „*Bahia*“, Kapt. C. Toosbuy. Hamburg—Argentinien.
11. Hbg. D. „*Flensburg*“, Kapt. J. Hellerich. Südafrika—Australien.
12. Hbg. D. „*Bolivia*“, Kapt. L. Petersen. Hamburg—Westindien.
13. Brm. D. „*Kronprinz Friedrich Wilhelm*“, Kapt. M. v. d. Decken. Bremen—Brasilien.
14. Brm. D. „*Preussen*“, Kapt. D. Högemann. Bremen—Ostasien.
15. Hbg. D. „*Santos*“, Kapt. A. Buuck. Hamburg—Brasilien.
16. Hbg. D. „*Asuncion*“, Kapt. H. Langerhansz. Hamburg—Brasilien.
17. Hbg. D. „*Tijuca*“, Kapt. S. Bucka. Hamburg—Brasilien.
18. Brm. D. „*Roland*“, Kapt. v. Bardeleben. Bremen—Nordamerika.
19. Hbg. D. „*Kanzler*“, Kapt. E. Elsom. Hamburg—Ostafrika.
20. Brm. D. „*Mark*“, Kapt. H. Wempe. Bremen—Argentinien.
21. Hbg. D. „*Corrientes*“, Kapt. N. Meyer. Hamburg—Brasilien.
22. Hbg. D. „*Montevideo*“, Kapt. J. Riedel. Hamburg—Argentinien.
23. Hbg. D. „*Curityba*“, Kapt. A. Birch. Hamburg—Brasilien.
24. Brm. D. „*Bayern*“, Kapt. B. Blanke. Bremen—Australien.
25. Hbg. D. „*Reichstag*“, Kapt. C. Willems. Hamburg—Ostafrika.
26. Brm. D. „*Halle*“, Kapt. W. Bodenstedt. Bremen—Argentinien.
27. Hbg. D. „*Paranagua*“, Kapt. H. Hansen. Hamburg—Argentinien.

Aufserdem 25 Auszugstagebücher von Dampfern auf Reisen im Nordatlantischen Ocean mit Beobachtungen um 8^h a und 8^h p. Von diesen Dampfern gehörten 21 der Hamburg-Amerika-Linie und 4 dem Norddeutschen Lloyd.

Die Witterung an der deutschen Küste im Januar 1896.

Mittel, Summen und Extreme

aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte an der deutschen Küste.

Stations-Name und Seehöhe des Barometers	Luftdruck							Lufttemperatur, °C.				
	Mittel			Monats-Extreme red. auf M N u. 45° Br.								
	nur auf 0° red.	red. auf M N u. 45° Br.	Abw. vom 30j. Mittel	Max.	Dat.	Min.	Dat.	8 a.	2 p.	8 p.	Mittel	Abw. vom 15j. Mittel
Borkum . . 10,4 m	767,8	769,3	+8,5	783,6	9.	739,7	15.	1,8	2,7	2,4	2,2	+2,9
Wilhelmshaven 8,5 m	768,2	769,6	+8,8	783,6	9.	739,2	15.	0,8	2,4	1,5	1,4	+1,6
Keitum . . . 11,3 m	766,0	767,9	+7,2	783,5	9.	735,9	15.	1,5	2,3	1,6	1,7	+1,9
Hamburg . . . 26,0 m	766,2	769,2	+7,4	782,4	9.	740,1	15.	0,2	1,3	0,8	0,7	+1,8
Kiel . . . 47,2 m	763,1	768,1	+6,8	782,2	9.	738,0	15.	0,1	1,2	0,4	0,4	+1,5
Wustrow . . . 7,0 m	766,2	767,4	+5,4	780,5	9.	741,6	15.	0,4	1,0	0,5	0,5	+1,9
Swinemünde . 10,05 m	766,3	767,8	+5,6	780,3	27.	744,1	16.	—0,3	0,9	0,0	0,0	+2,0
Rügenwalderm. 4,0 m	765,9	766,9	+4,6	781,0	27.	741,5	16.	—0,7	0,1	—0,3	—0,4	+1,8
Neufahrwasser 4,5 m	765,1	766,1	+3,2	781,7	27.	741,6	16.	—1,5	0,4	—0,5	—0,8	+2,0
Memel . . . . 4,0 m	762,1	763,9	+2,1	782,2	27.	740,6	16.	—1,6	—0,4	—1,5	—1,3	+2,3

Stat.	Temperatur-Extreme						Temperatur-Aenderung von Tag zu Tag			Feuchtigkeit				Bewölkung				
	Mittl. tägl.		Absolutes monatl.							Absolute Mittl. mm	Relative, %			8 a.	2 p.	8 p.	Mitt.	Abw. vom 20j. Mittel
	Max.	Min.	Max.	Tag	Min.	Tag	8 a.	2 p.	8 p.		8 a.	2 p.	8 p.					
Bork.	3,5	0,8	5,4	31.	— 2,0	21.	1,5	1,2	0,9	5,1	94	94	92	7,8	7,8	7,7	7,8	+0,8
Wilh.	3,8	—0,1	9,1	31.	— 4,2	9. 10.	2,0	1,7	1,4	4,8	95	91	93	8,4	8,5	8,2	8,4	+1,3
Keit.	3,5	0,4	5,5	18. 31.	— 3,0	10.	1,7	1,4	1,7	4,9	94	94	94	9,0	8,1	7,4	8,2	+1,6
Ham.	2,0	—0,7	6,3	31.	— 4,9	10.	2,0	1,7	1,5	4,6	95	91	94	8,8	8,8	8,9	8,8	+1,4
Kiel	2,1	—1,1	5,4	31.	— 5,4	10.	2,0	1,6	1,5	4,5	94	91	95	8,2	7,9	7,9	8,0	+0,5
Wus.	1,8	—0,9	4,1	30. 31.	— 5,0	28.	1,9	1,3	1,5	4,5	94	91	93	8,8	8,5	8,8	8,7	+1,1
Swin.	1,8	—1,8	6,7	31.	— 7,8	2.	3,0	1,6	2,0	4,2	90	87	91	8,6	8,2	7,4	8,1	+0,6
Rüg.	0,8	—1,9	3,8	30. 31.	—13,7	2.	2,3	1,3	1,9	4,2	92	89	91	8,6	8,7	7,8	8,4	+1,2
Neuf.	1,0	—3,4	7,1	31.	—15,0	1. 2.	3,3	2,0	2,8	3,8	86	82	86	7,3	7,4	6,2	7,3	—0,3
Mem.	1,7	—4,4	5,1	31.	—20,4	1.	4,5	2,8	4,5	4,0	92	89	90	8,1	8,4	7,6	8,0	+0,3

Stat.	Niederschlag, mm						Zahl der Tage						Windgeschwindigkeit			
	8 p.-8 a.	8 a.-8 p.	Summe	Abweich. vom Norm.	Max.	Dat.	mit Niederschlag > mm 0,2	1,0	5,0	10,0	heiter, mittl. Bew. < 2	trübe, mittl. Bew. > 8	Met. pro Sek. Mittel	Abw.	Sturmnorm	Datum der Tage mit Sturm
Bork.	23	14	37	— 7	8	24.	10	9	4	0	0	14	8,9	—0,6	21	8. 9. 15. 16.
Wilh.	9	22	31	— 6	5	15. 16.	20	11	0	0	0	19	5,8	—1,4	16	8. 9. 15. 16.
Keit.	20	17	37	— 6	10	25.	13	12	2	0	1	18	*6,4*	—	?	(Keine)
Ham.	16	14	29	—17	6	15.	18	8	1	0	1	25	6,6	—0,2	15	15.
Kiel	14	19	33	—14	10	15.	21	9	1	1	1	18	6,8	—0,1	15	8. 15. 16. 30. 31.
Wus.	2	6	7	—20	3	16.	8	2	0	0	1	23	7,4	+0,3	15	2.3.8.9.13.15.–17.22.23.31.
Swi.	9	4	13	—20	4	15.	11	3	0	0	1	19	6,3	+0,7	13	8. 9. 15. 16. 30. 31.
Rüg.	5	5	10	—27	3	8.	9	3	0	0	2	24	—	—	—	(9. 30. 31.)
Neuf.	4	13	17	—13	7	8.	9	4	1	0	3	14	—	—	—	(8. 9. 30. 31.)
Mem.	23	15	38	+ 7	15	2.	11	9	3	1	0	19	8,8	—	?	(Keine)

Stat.	Windrichtung, Zahl der Beobachtungen (je 3 am Tage)																	Mittl. Windstärke (Beaufort)		
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Stille	8 a	2 p	8 p
Bork.	4	1	5	1	2	3	2	0	6	4	19	8	18	5	9	1	5	2,5	2,6	2,5
Wilh.	3	4	0	2	2	0	5	2	6	7	19	14	15	4	2	0	8	2,9	2,8	3,3
Keit.	4	0	0	1	2	0	2	3	7	5	12	7	13	4	29	3	1	2,9	2,9	3,0
Ham.	4	0	1	0	0	4	5	4	0	4	14	15	15	4	12	5	6	2,6	2,4	2,5
Kiel	2	2	1	2	2	1	0	5	7	7	21	8	13	7	8	2	5	2,8	3,0	3,0
Wus.	2	1	3	2	1	1	2	4	2	5	20	10	12	15	6	1	6	3,5	3,7	3,6
Swi.	6	2	0	1	1	0	0	6	8	6	16	12	9	11	12	2	1	3,5	3,8	3,5
Rüg.	1	5	2	2	1	1	5	3	8	11	11	13	3	14	8	2	3	3,2	3,6	3,3
Neuf.	2	2	2	0	0	0	1	1	18	11	10	12	18	9	1	1	5	3,2	3,7	3,7
Mem.	6	3	7	0	1	0	6	0	6	4	11	14	3	6	20	1	5	2,9	3,4	3,0

Die **Monatsmittel** der Temperatur werden für September bis April als Mittel aus $\frac{1}{3}$ (8 a. + 2 p. + 8 p.) und $\frac{1}{2}$ (8 a. + 8 p.), für die Monate Mai bis August als Mittel aus $\frac{1}{2}$ (Max. + Min.) und $\frac{1}{2}$ (8 a. + 8 p.) berechnet, wo 8 a., 2 p., 8 p., Max. und Min. der Reihe nach das Mittel der Temperatur um 8 a., 2 p., 8 p., bezw. der täglichen Maximum- und Minimum-Temperatur bedeuten. Die übrigen Mittel sind als arithmetische Mittel aus den je drei Terminwerthen abgeleitet.

Die **Temperaturänderungen von Tag zu Tag** bedeuten die mittlere Veränderung der Temperatur für Zeiträume von 24 Stunden ohne Rücksicht auf das Vorzeichen.

Die **Tage mit Niederschlag** werden gezählt auf Grund der Angaben des Regenmessers, ohne Rücksicht auf die Natur der Niederschläge.

Von den **vieljährigen Mitteln** beziehen sich diejenigen für Temperatur, Bewölkung und Niederschlag zu Grunde gelegten 20jährigen auf den Zeitraum 1876/95, die 30jährigen des Luft-

drucks auf den Zeitraum 1851/80, während die vieljährigen Monatsmittel der Windgeschwindigkeit aus allen bis 1891 einschl. vorhandenen Anemometer-Registrirungen abgeleitet wurden; hierbei kamen für Hamburg und Borkum die ersten Jahrgänge Registrirungen nicht in Betracht, da die jetzige Aufstellung der Anemometer von der ursprünglichen zu erheblich abweicht, um vergleichbare Werthe zu geben. Für Rügenwaldermünde wurden die 10jährigen Mittel 1886/95 auf 20jährige 1876/95 mittels der Stationen Swinemünde und Neufahrwasser reducirt.

Als Sturmnorm sind untere Grenzwerthe für die ständliche Geschwindigkeit bei stürmischen Winden zu verstehen, welche in Beiheft II des „Monatsberichtes der Deutschen Seewarte, Jahrgang 1890" abgeleitet wurden. Als Tage mit Sturm wurden diejenigen Tage gezählt, an welchen die mittlere Windgeschwindigkeit im Mittel mindestens einer Stunde die betreffende Sturmnorm erreichte oder übertraf. Wo Störungen im Gange der Anemometer vorkamen, ohne dafs die durchschnittliche stündliche Geschwindigkeit für diese Zeit ermittelt werden konnte, sind die Monatsmittel der Windgeschwindigkeiten kursiv gedruckt; die Daten der Tage mit derartigen Störungen, an welchen stürmische Winde beobachtet wurden, sind, mit Fragezeichen versehen oder in Klammer, hinzugefügt, ebenso bedeuten die in Klammern gestellten Zahlen für Rügenwaldermünde, welches kein Anemometer besitzt, sowie für Keitum und Memel, da für diese Stationen das Anemometer neuerdings eine andere Aufstellung erhalten hat, und somit die Sturmnorm noch nicht festgestellt werden konnte, die Daten der Tage, an welchen stürmische Winde beobachtet wurden.

Durch *kursive Ziffern* sind allgemein alle Werthe gekennzeichnet, bei deren Ableitung interpolirte oder ergänzte Zahlen mitbenutzt werden mufsten.

Trotz des **ungewöhnlich hohen mittleren Luftdruckes**, der im Westen um fast 9 mm und, sich nach Osten hin verringernd, hier noch um 2 mm über dem vieljährigen Mittel lag, charakterisirte sich der Januar durch eine im Mittel ziemlich gleichmäfsig um 1½ bis 2° über der Normalen liegende Temperatur. Entsprechend war die mittlere Bewölkung, und zumal erheblich im Westen, zu hoch, und blieben die Niederschläge hinter den vieljährigen Werthen meist um Vieles zurück, ausgenommen in Memel. Die registrirte Windgeschwindigkeit blieb an der Nordsee unter der normalen, überstieg diese aber an der mittleren Ostseeküste.

Am Morgen des 1. herrschte ostwärts der Oder noch **strenge Kälte**, doch bewirkte das Herumgehen des Windes nach SW hier schnelle Abnahme des Frostes, indem die Morgentemperaturen vom 1. zum 2. in Memel um 18°, vom 2. zum 3. in Neufahrwasser um 13° und in Rügenwaldermünde um 11° anstiegen. In der Folge schwankten die Morgentemperaturen westwärts der Oder um kleine, ostwärts derselben um gröfsere Beträge um eine ziemlich gleichbleibende und von Null Grad wenig verschiedene Mittellage hin und her; als zumal grofse Schwankung verdient aus dieser Zeit für Memel ein Sinken um 15° zum 27. und Steigen von 13° zum 18. Januar hervorgehoben zu werden. Hier erreichte auch die durchschnittliche Aenderung der Temperatur in 24 Stunden am Morgen und Abend im Monatsmittel den erheblichen Betrag von 4½° und in Neufahrwasser und Swinemünde am Morgen noch 3,3° bezgl. 3,0°, während sie im Westen der Oder 2° nicht überstieg. Wie die Tabelle zeigt, sank die Temperatur an der Nordsee und westlichen Ostsee nicht unter — 5°, und wurden niedrigere Temperaturen auch an der östlichen Ostseeküste, aufser am 1. und 2., nur noch vereinzelt am 18., 27. und 28. erreicht. Die Morgentemperaturen lagen vom 3. bis 8., 11. bis 14., 16. bis 26. und 29. bis 31., also an 24 Tagen, fast durchweg über den normalen, meist darunter nur an 6 Tagen, nämlich am 1., 2., 9., 10., 27. und 28.

Sehr ergiebige Niederschläge, in 24 Stunden (von 8^h a bis 8^h a gerechnet) 20 mm übersteigend, wurden an den Signalstellen und Normal-Beobachtungsstationen nicht beobachtet, doch waren geringe Niederschläge häufig. **Niederschlagsreiche Tage**, an denen über gröfserem Gebiet an wenigstens der Hälfte der Stationen 1 mm Niederschlag eintrat, waren der 2. für die ganze Küste, der 15. für die Nordsee, westliche und mittlere Ostsee, der 16. für die Nordsee und westliche Ostsee, der 10. bis 13., 17., 22. und 25. für die Nordsee und der 8. und 14. für die östliche Ostsee. **Trockene Tage**, an denen über gröfserem Gebiet die Mehrzahl der Stationen weniger als 0,2 mm Niederschlag hatte und dieser durchweg unter 1 mm blieb, waren der 1., 5., 19., 20., 23. und 27. für die ganze Küste, der 8. für das ganze Gebiet westwärts der Oder, der 18. und 29. für die Nordsee, westliche und mittlere Ostsee und der 4., 30. und 31. für die Ostsee.

Heiteres Wetter gröfserer Ausdehnung trat am 1. und 28. an der Ostsee, am 8. an der Nordsee, am 9. auf dem Gebiet westwärts der Oder und am 17. an der mittleren Ostsee auf. Weit verbreiteter **Nebel** herrschte ostwärts der Oder nur am 20., 26. und 29., auf dem übrigen Gebiet am 2. bis 7., 10. bis 12., 14.,

17. (Nordsee), 18., 20., 21. (Nordsee), 26., 28. (Nordsee), 29., sowie an der Nordsee am 30. und 31.

Gewitter wurden im Januar nicht beobachtet.

Stürmische Winde wehten zufolge den Beobachtungen an den Signalstellen und Normal-Beobachtungsstationen aus Nord—NE, Stärke 8 bis 9, am 8. an der Ostsee und am 9. an der mittleren und östlichen Ostsee, am 15. an der Nordsee aus West—SW, Stärke 8 bis 9, und an der Ostsee westlich der Oder aus SW—SSE, Stärke 8, am 16. und 17. an der mittleren und östlichen Ostsee aus West—NW, Stärke 8 bis 9, und am 30. und 31. an der Ostsee aus West—NW, Stärke 8 bis 9.

Von den Winden überwogen durch ihre Häufigkeit diejenigen aus SW—NW, meist mehrere in nahezu gleichem Grade, während die Winde aus NNE—SSE durchweg selten auftraten.

Nachdem sich am 1. Januar ein Hochdruckgebiet von der Nordsee nach Südosteuropa verlagert hatte, breitete sich eine nachfolgende Depression über der Nordwesthälfte Europas aus. Doch schon am 3. drang der hohe Druck wieder nordwestwärts vor; am 4. bis 6. lag der Kern eines ganz Centraleuropa bedeckenden Hochdruckgebietes meist über der Nordsee, verlagerte sich aber unter der Einwirkung einer über dem Westen Russlands ausgebreiteten Depression westwärts über die Britischen Inseln hinaus, wo der Druck am 7. bis 11. hohe Werthe erreichte und zumal am 8. und 9. **790 mm** überschritt. An diesem Tage wanderte ein Theilminimum vom Riga'schen Busen südwärts durch Polen, so dafs in der Nordsee durch Wechselwirkung mit dem Maximum stürmische Winde hervorgerufen wurden.

Am 12. breitete ein im hohen Norden erschienenes tiefes Minimum sein Depressionsgebiet über Centraleuropa aus, so dafs am 13. die häufige Druckvertheilung bestand: Rücken hohen Druckes, ungefähr West—Ost über die Mitte von Centraleuropa gestreckt und Maxima im Südwesten und Osten Europas verbindend, Depressionen über dem Mittelmeer und auf seiner Nordseite.

Am 14. schritt ein Theilminimum, an Tiefe abnehmend, nordwestlich von Schottland her durch die südliche Nordsee nach Süddeutschland und am 15. bis 17. wanderte ein nördlich von Schottland erschienenes tiefes Minimum unter 730 mm ungefähr ostwärts über die mittlere Ostsee nach Russland, von Stürmen an unserer Küste begleitet. Ein am Morgen des 17. nördlich von Schottland gelegenes Minimum, dessen Erscheinen starkes Steigen des Luftdruckes über Südwesteuropa vorhergegangen war, fand das eben erwähnte Minimum über der mittleren Ostsee, nahezu die Nordosthälfte Europas beherrschend, vor und schritt, wie bei dieser Wetterlage häufig, nordostwärts und an Tiefe zunehmend fort; es gewann jedoch keinen Einflufs auf die Küste, die vielmehr vom 18. bis 25. einem Gebiete hohen Luftdruckes über dem kontinentalen Europa angehörte, ausgenommen am 22. und 23., an welchen Tagen ein Nordskandinavien und die mittlere Ostsee südostwärts durchquerendes tiefes Theilminimum vorübergehende Herrschaft ausübte.

Am 25. bis 27. wanderte von NW her ein rasch an Intensität und Umfang zunehmendes Maximum über Skandinavien südostwärts nach Russland, gefolgt von einer Depression, die sich alsbald über Nordwesteuropa ausbreitete. Es entwickelte sich dann am 28. und 29. durch Verlagerung des Depressionsgebietes nach Nordosteuropa und Ausbreitung hohen Druckes über Südwesteuropa eine Wetterlage, welche sich noch lange Zeit im Februar erhalten sollte und zunächst am 30. und 31. stürmische Winde in der Ostsee herbeiführte.

Gedruckt und in Vertrieb bei E. S. Mittler & Sohn
Königliche Hofbuchhandlung und Hofbuchdruckerei
Berlin SW, Kochstrafse 68—71.

Von Tanger nach Gibraltar, Casablanca, Mogador und zurück nach Tanger.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Hagen", Kommandant Korv.-Kapt. ROSENDAHL.

Ankunfts- und Abfahrtszeiten.

	Ankunft in		Abfahrt von	
Tanger			19. Juli 1895,	11^h a.
Gibraltar	19. Juli 1895,	2^h p;	20. Juli	$3^h\ 45^m$ p.
Casablanca	21. Juli	$1^h\ 30^m$ p;	22. Juli	$7^h\ 30^m$ p.
Mogador-Insel	23. Juli	$3^h\ 50^m$ p;		
Mogador-Hafen	24. Juli	2^h p;	26. Juli	6^h a.
Casablanca	27. Juli	$10^h\ 30^m$ a;	27. Juli	$11^h\ 20^m$ a.
Tanger	28. Juli	$8^h\ 20^m$ a.		

Meteorologische und hydrographische Verhältnisse.

Von Kap Spartel bis Casablanca war das Wetter klar und schön, der Wind schwach (1 bis 3) zwischen WSW und NW mit wachsender nordwestlicher und nördlicher Dünung. Der Strom lief SWzS ca 1 Sm in der Stunde.

In Casablanca ging der Wind nach Stillen und dichtem Morgennebel auf NE (Stärke 1 bis 2), frischte am 23. Juli um Mittag nach dem Passiren von Kap Cantin schnell auf Stärke 5 und 6, wobei das Barometer auf der Nachmittagswache von 766,3 mm auf 763,4 mm fiel, und wehte auf der Abendwache in Stärke 8 bis 9 aus NNE, flaute dann tagsüber wieder bis Stärke 3 ab und frischte bis Mitternacht wieder auf 5 bis 6 auf. Nach Sonnenuntergang und Sonnenaufgang trat Nebel ein.

Auf der Strecke von Casablanca bis Mogador wurde der Strom SW 1,5 Sm in der Stunde gefunden, auf der Rückreise wurde dagegen auf derselben Strecke, aber etwas weiter seewärts, eine geringe nordwestliche Versetzung bemerkt. Das Wetter war durchweg schön.

Auffallend war das Herabgehen der Luft- und Wassertemperatur nach dem Verlassen von Casablanca.

Während daselbst um 4 Uhr nachmittags die höchste Temperatur der Luft 29,5° C, die niedrigste, 4 Uhr vormittags, 22,5° betrug, war sie in dem der Seebriese völlig offenen Hafen von Mogador entsprechend nur 24,8° und 18,8°. Die Wetterscheide soll zwischen Kap Cantin und Saffi liegen, und hier wurde auch am 23. Juli ein plötzlicher Niedergang der Wassertemperatur von 18,5° auf 16,8° sowie umgekehrt auf der Rückreise am 26. Juli ein Steigen der Wassertemperatur von 16,1° auf 18,0° C beobachtet. Auch flaute der nordöstliche Wind nördlich von Kap Cantin allmählich ganz ab.

Nach den eingezogenen Erkundigungen sollen Wetter und See während der Sommermonate vor Casablanca fast immer ruhig sein, so dafs eine Unterbrechung des Boots- und Löschverkehrs mit den daselbst anlaufenden Dampfern in dieser Zeit fast niemals vorkommt. In Mogador dagegen herrscht in der gleichen Zeit stets mehr oder weniger frische Seebriese. Hierauf beruht das gesunde Klima des Ortes (vgl. Bericht des Kommandos S. M. S. „Gneisenau" in den „Annalen der Hydrographie etc." für 1893, Seite 70 bis 73).

Schiffen, welche ihres Bestecks nicht sicher sind und von Norden kommen, kann Kap Fedala leicht gefährlich werden. Nach der Karte Titel VI, No. 87, ist hier die Küste rein, und scheint die Ortschaft Fedala ein einfaches Dorf zu sein. Der „Africa Pilot", Theil I, enthält auf Seite 75 darüber keine näheren Angaben. Thatsächlich ist die Küste hier aber mit dunkeln Felsen besetzt, an welchen hohe Brandung steht. Aufserdem ist Fedala eine kleine ummauerte Stadt mit einem hohen Festungs- oder Minarettthurm, welcher von See aus gut zu sehen ist. Um die Stadt herum liegen mehrere Gärten mit weifsen Umfassungsmauern,

welche wie solche von verlassenen Befestigungen oder Lagern aussehen. Das Ganze entspricht sehr nahe der im „Africa Pilot" auf Seite 77 enthaltenen Beschreibung von Mazighan und kann daher leicht hiermit verwechselt werden.

Von Süden und Westen aus gesehen, verschwindet dieser Eindruck.

Angaben über die angelaufenen Häfen.

Die von dem vorgenannten Schiffskommando über Casablanca und Mogador gemachten Angaben wurden, soweit die kurze Zeit ein Urtheil gewinnen liefs, im Allgemeinen auch jetzt noch zutreffend gefunden. Folgendes ist dazu zu bemerken:

1. Casablanca (arabisch Dar-el-Baida, d. i. weifses Haus). Die Stadtmauer ist vor ca 2 Jahren behufs Anlegung eines neuen Stadttheiles erheblich nach Westen verlängert worden (in der Karte Titel VI, No. 87, noch nicht enthalten). Die Mauer ist im Allgemeinen grau, der östliche Theil der alten Stadtmauer weifs gestrichen. Das Landen war mit den Schiffsbooten trotz der hohen Dünung am Wasserthore der Stadt ohne Schwierigkeit ausführbar, jedoch ist die hier bestehende Lücke in der Brandung nur schmal. Eigentliche Brandungsboote giebt es hier nicht.

S. M. S. „Hagen" lag auf dem von S. M. S. „Gneisenau" angegebenen Ankerplatze in folgenden Peilungen:

Kap Dar-el-Baida in	WNW¼W.
Oestliche Kante der Stadtmauer in . . .	SW⅞S.
Westliche Kante der alten Stadtmauer in .	W¾S.
Westliche Kante der neuen Stadtmauer in .	W⅜N.

2. Mogador. Bei dem frischen Nordnordostwinde und dem entsprechenden Seegange erschien mir bei meiner Annäherung ein Ankern auf dem von S. M. S. „Gneisenau" angegebenen Ankerplatze westlich der Stadt sowie ein Bootsverkehr mit dem Lande von da aus ausgeschlossen. Ich ging daher zunächst, um bessere Verhältnisse abzuwarten, nach der Karte Titel VI, No. 89, südlich von der Insel Mogador in 12 m Wasser in folgender Peilung zu Anker:

Marokko-Batterie (Südost-Batterie der Stadt) in	NOzO½O.
Grabmal des Sidi Mogodal in	O⅝S.

Ich hatte weichen Sand als Ankergrund gefunden und lag trotz der zwischen den Felsen hindurch brandenden See verhältnifsmäfsig gut im Schutze der Insel. Der am folgenden Tage an Bord kommende Lootse erklärte jedoch — vielleicht weil noch nie vorher ein Schiff da vor Anker gelegen haben soll — den Ankerplatz für schlecht. Es soll der Ankergrund felsig sein, aufserdem sollen sich das Südwest-Riff der Insel wie auch südlich davon die Bänke der Küste weiter hinaus erstrecken, als in der Karte angegeben. Bei der Annäherung wurden hier sowie auch später im Hafen die Wassertiefen um 1 bis 2 m gröfser gefunden, als nach der Karte zu erwarten war. Der Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser wurde hier sowohl wie im Hafen (1 Tag nach Neumond) zu 4 m ermittelt.

Am 24. Juli ging ich, auf den Rath des Lootsen und nachdem durch den Navigationsoffizier die nördliche Einfahrt rekognoscirt und ein passender Ankerplatz ausgelothet worden war, in den Hafen und ankerte daselbst auf 12,5 m Wasser (kurz nach Hochwasser) in folgender Peilung:

Marokko-Batterie in	NOzO⅛O.
Grabmal Sidi Mogodal in	SO⅛O.

Bei aufkommendem frischen Seewinde wird es sich aber auch hier empfehlen, die Maschine klar zu halten, da der Ankergrund loser Sand ist.

Die Einfahrt in den Hafen ist für Schiffe bis zu 6 m Tiefgang unbedenklich. Man mufs trotz des nach der Karte südlich setzenden Stromes etwas mehr die Seite der Mogador-Insel halten, um den nördlich von der Einfahrt liegenden Unterwasserfelsen auszuweichen. Nach den eingezogenen Erkundigungen laufen die 22 Fufs (6,7 m) tiefgehenden Dampfer der Wörmann-Linie stets in den Hafen ein.

Der Landungsplatz am Wasserthore der Stadt ist schlecht und bei niedrigem Wasserstande und besonders in der Dunkelheit kaum benutzbar. Es empfiehlt sich daher, wenigstens zu diesen Zeiten Beurlaubte nicht an Land zu schicken oder abzuholen. (Aufserdem werden hier sowohl wie in Casablanca die

Thore mit Sonnenuntergang geschlossen und erst nach Sonnenaufgang wieder geöffnet.) Trotz der von S. M. S. „Gneisenau“ gegebenen Beschreibung ist die Anfahrt zum Landungsplatz (es giebt je nach dem Wasserstande drei verschiedene Passagen zwischen den Riffen) so schwer zu finden, dafs wenigstens für die ersten Fahrten die Heranziehung des Lootsen durchaus nothwendig ist.

Kohlen sind in Casablanca und Mogador nicht zu haben, wenn nicht zufällig einer der dort verkehrenden Dampfer eine Kohlenladung hat; Wasser ist in Casablanca nicht, in Mogador in geringen Mengen (in Fässern) zu erhalten.

An beiden Orten wurde kurz nach dem Ankern das Gastgeschenk des Sultans, die „Muna“, bestehend in einem Ochsen, mehreren Hammeln, einer gröfseren Anzahl Hühnern, Brot, Eiern, Obst und Gemüse, an Bord gebracht und auf Empfehlung der Konsuln angenommen, wofür die ortsübliche Gegengabe in Gestalt eines Geldgeschenkes (20 bis 30 Duros) durch Vermittelung der Konsuln verabfolgt wurde.

Huanillos de Tarapaca, Chile.

Von Kapt. G. Green, Führer des Schiffes „Emin Pascha“.

Huanillos de Tarapaca ist ein kleiner, elender Ort, ungefähr 70 Sm südlich von Iquique gelegen. Er besteht aus etwa 50 Hütten und Häusern, welche an einer kleinen Bucht liegen, so dafs man sie nicht eher sieht, als bis man ungefähr recht West davon ist. Die einzige Ausfuhr besteht in Guano und etwas Salz. Die Schiffe, welche Salz laden, ankern recht vor der kleinen Bucht und in Sicht der Ortschaft; es sind dies hauptsächlich Küstenfahrer. Die Guano-Schiffe ankern ungefähr 2 Sm südlicher an der offenen Küste, luvwärts von Huanillos-Spitze, auf 15 bis 20 Faden Wasser, 3 bis 4 Kabllg. vom Lande entfernt. Der Guano wird in Leichtern von 15 bis 20 Tonnen Tragfähigkeit längseite gebracht, auf Kosten der Ablader, doch mufs die Schiffsmannschaft die Leichter entlöschen. Wenn nur eins oder zwei Schiffe anwesend sind, geht die Abfertigung noch einigermafsen rasch von statten, da täglich etwa 120 oder 130 Tonnen verschifft werden können. Sind aber, wie es bei unserer Anwesenheit der Fall war, vier Schiffe zugleich da, auf welche die 120 Tonnen vertheilt werden müssen, dann geht es traurig langsam. Brandungstage (Surf days) haben wir während der ganzen Zeit unseres dortigen Aufenthaltes — vom 8. November 1894 bis zum 27. Januar 1895 — nur sieben gehabt, was in 80 Tagen nicht viel ist. Solange überhaupt gearbeitet werden kann, werden von den Abladern auch keine Brandungstage gemacht, und kann man sich also in dieser Hinsicht nicht beklagen. Die Eigenthümerin des Guanos ist die „Peruvian Guano Corporation“; dieselbe hat einen Agenten hier, zur Zeit Herr Alexander, der den Guano chemisch untersucht. Die Arbeit des Ausgrabens und Verschiffens ist der Firma Grace & Co. in Valparaiso und Lima übertragen, deren Vertreter ein früherer Schiffsführer, Kapt. Chase, ist. Beide Agenten sind sehr zuvorkommende Leute; im Uebrigen thut man jedoch wohl, sich im Verkehr mit den Abladern vorzusehen. Der Guano, der hier verschifft wird, ist bedeutend leichter als der von Malden-Insel; er soll mehr Ammoniak enthalten, aber an anderen werthvollen Düngsubstanzen ärmer sein. Unser Schiff war ungefähr ebenso voll geladen wie mit einer Steinkohlenladung, was von Malden-Insel aus bei Weitem nicht der Fall war.

In Huanillos vertäut man das Schiff vor beiden Bugankern vorn und einem leichteren Anker hinten. Wir hatten auf dem Backbord-Anker 75 und auf dem Steuerbord-Anker 45 Faden Kette aus, die beiden Schäkel eben aufserhalb der Klüse, um die nächsten Schäkel vom Grunde frei zu halten, was wegen der felsigen Beschaffenheit des letzteren, auf welchem die Schäkel leicht losarbeiten, nothwendig ist. Nach achtern hatten wir einen 10 Centner schweren Stromanker mit 75 Faden Kette, und lagen wir so SW an, mit dem Kopfe ungefähr recht in der See. Zuerst lagen wir achtern vor einem kleineren Anker, doch hatten wir mehrmals während der Nacht eine steife Landbrise, so dafs der Anker durchging und wir am nächsten Morgen neu vertäuen mufsten. Diese kräftigen Landwinde

sollen besonders im Winter, in den Monaten Juni, Juli, August und September, häufig auftreten, und ist dann eine gute Achtervertäuung sehr nothwendig. Auf die Bugketten kommt keine Kraft, da der an der Küste entstehende Rückschlag der See dieser entgegenwirkt. Der Ankergrund hält trotz seiner felsigen Beschaffenheit sehr gut.

Die Strömung setzt gewöhnlich nach Norden, doch mitunter bei anhaltenden leichten Winden auch südwärts. Wegen der nördlichen Strömung und der gewöhnlich nur geringen Windstärke, ist es nicht rathsam, noch spät am Nachmittage Anker auf zu gehen. Das englische Schiff „Thomas S Stove" ging nachmittags 4 Uhr mit leichter Briese unter Segel; abends wurde es wie gewöhnlich still, und am nächsten Morgen befand sich das Schiff so dicht an dem Riff bei der Chomache-Spitze, daſs es ankern muſste an einer Stelle, von der es ohne Dampferhülfe schwerlich wieder fortkommen konnte. Glücklicherweise hatte der Agent, Kapt. Chase, eine kleine Dampfbarkasse zur Hand, mit welcher die wöchentliche Verbindung mit Iquique auferhalten wird, und die er dem Schiffe, sobald er es in seiner gefährlichen Lage wahrnahm, zu Hülfe schickte, und da es zu weiterem Glücke windstill blieb, war das kleine Ding im Stande, das Schiff frei zu schleppen.

Auſser der wöchentlichen Verbindung mit Iquique durch diese Dampfbarkasse hat Huanillos alle 14 Tage aus Valparaiso und dem Süden den Besuch eines Küstendampfers, von dem man Kartoffeln und Gemüse kaufen kann, aber natürlich nur zu sehr hohen Preisen. Für den Sack Kartoffeln muſste ich z. B. 8 bis 10 Doll. zahlen. Fleisch ist täglich am Markte, aber obwohl die Schiffe 4 bis 5 Cents mehr bezahlen wie die Leute am Lande (40 Cents das Pfund,) erhalten sie doch immer die schlechtesten Stücke. Wasser giebt es nur kondensirtes, zum Preise von 8 Cents die Gallone, d. h. die sogenannte spanische. An Proviant kann man, ausgenommen Salzfleisch, Speck und Hartbrod, in Huanillos so ziemlich Alles bekommen und zu ungefähr denselben Preisen wie in Iquique. Der ganze Ort besteht ja, auſser aus Arbeiterwohnungen, nur aus Kaufläden, aber freilich werden in den meisten nur Getränke verkauft, von denen besonders an Sonn- und Feiertagen unglaubliche Mengen vertilgt werden.

Beim Ansegeln kommt ein Fischer an Bord, der einem den Ankerplatz zeigt. Für diesen Dienst erhält derselbe 60 Pesos. Auſserdem machten alle anwesenden Schiffsführer mit ihm den Kontrakt, daſs er uns für weitere 60 Pesos an jedem Morgen das Fleisch holen und das nöthige Frischwasser in seinem Boote längsseit bringen sollte. Das Landen in der Bucht von Huanillos ist gewöhnlich nicht schwierig, während der ganzen Zeit unseres dortigen Aufenthalts war es nur an einem Tage gefährlich. Obwohl man, von Süden kommend, den Ort nicht sehen kann, ist es doch nicht schwierig, den Ankerplatz auszumachen. Der sogenannte Fluſs Loa und das niedrige Land von Chipana-Bai sind nicht zu verkennen, wenn man der Küste auf 7 bis 8 Sm nahe ist. Nachdem man quer von Chipana-Spitze gekommen, steuert man direkt auf einen groſsen weiſsen Flecken an der Küste. Dieser Flecken ist der vom Guano bloſsgelegte Felsen; am Fuſse des letzteren ist das Guano-Lager. Kommt man nun auf 3 bis 4 Sm hinan, so sieht man am nördlichen Eingange nach Chipana-Bai noch einen kleinen, spitzen, 15 bis 24 m hohen Felsen am Ufer. Dieses ist Punta Blanca und ungefähr 2 Sm südlich vom Ankerplatz, doch sieht man dann auch schon die beiden Brücken, von denen der Guano verschifft wird. Sind keine Schiffe da, so ankert man zwischen den beiden Brücken und zwei bis drei Schiffslängen auſserhalb der Linie der für die Leichter bestimmten rothen Festmachetonnen, das heiſst man muſs zwei bis drei Schiffslängen auſserhalb dieser Linie bleiben, nachdem das Schiff herumgeschwojt ist und 75 Faden Kette ausgesteckt sind.

Eine Thatsache, die mir während unseres langen Aufenthaltes in Huanillos sehr aufgefallen, ist die, daſs die See an den beiden Stellen, wo die Brücken errichtet worden und welche Stellen natürlich die am weitesten vorspringenden Klippen sind, viel seltener bricht, wie auf beiden Seiten davon. Auf beiden Stellen fällt aber das Ufer bis auf 4 bis 5 Faden Tiefe lothrecht ab. Ueberall, wo die Küste weniger steil abfällt, steht mehr Brandung.

Geelong in Australien.

Von Kapt. G. Reinicke, Führer des Schiffes „Magnat".

Am 3. Februar 1892 ließen wir das Schiff von der Yarra-Mündung (Melbourne) nach Geelong schleppen, um dort Weizen für Europa zu laden. Geelong, an der Corio-Bai, Westseite von Port Phillip, belegen, ist ein freundlicher Ort. Das Schiff liegt dort ruhig und sicher an einer der Brücken, und man empfindet nach den Genüssen, welche einem die große Hitze, der Staub, die Mücken und vor Allem der schauderhafte Geruch auf dem Yarra-Flusse in Melbourne bereiten, die frische gesunde Luft in Geelong besonders angenehm. Selbst der heiße Nordwind ist weniger lästig, weil er, über die ganze Breite der Corio-Bai wehend, nicht mehr so heiß, jedenfalls aber staubfrei ist. Fleisch, Gemüse und Kartoffeln kauft man, letztere in größeren Quantitäten, auf Auktionen in Geelong billiger als in Melbourne. Einrichtungen zum Docken der Schiffe und zur Ausführung von größeren Reparaturen sind leider nicht vorhanden. Der Ballast ist schwer los zu werden, es sei denn, daß er ein gutes Wegebaumaterial abgiebt, und wohl noch schwerer zu erhalten. Die große Schattenseite von Geelong bildet die sogenannte Barre, eine Bank, welche die Corio-Bai von Port Phillip trennt und dieselbe, da sie bei Niedrigwasser stellenweise trocken läuft, vollständig abschließt. Durch diese Bank sind einige Durchstiche gemacht, welche indeß eine so geringe Breite haben, daß ein schwaches Gieren des Schiffes oder eine unvorhergesehene Strömung genügen, dasselbe auf den Grund zu drängen. Bei dem ruhigen Wasser und dem weichen Grunde ist eine Beschädigung des Schiffes infolge eines solchen Unfalles zwar ziemlich ausgeschlossen, aber Schiffe mit einem größeren Tiefgange — solche, die 19 Fuß tief gehen, können die Einfahrt nur gerade eben mit Hochwasser passiren — können leicht in die Lage kommen, leichten zu müssen. Zum Mindesten ist der das Schiff schleppende Schleppdampfer sofort bei der Hand, für jede Stunde Aufenthalt, die ihm durch das Festsitzen des Schiffes erwächst, 5 bis 7 Lstrl. zu beanspruchen, wozu er nach den Bedingungen, unter denen er das Schleppen übernommen hat, auch berechtigt ist. Uebrigens machen die Schleppdampfer nicht immer den äußersten Gebrauch von ihrem Rechte; aber alle Sachverständigen stimmen darin überein, daß das Schiff von Glück sagen kann, wenn es die Barre ohne Sonderkosten passirt. Ein alter Schleppdampfer-Kapitän sagte mit Bezug auf die Barre ganz bezeichnend zu mir: „That place is worth a mine of gold."

Am 3. März 1892 um 10 Uhr vormittags verließen wir die Rhede in der Corio-Bai. Da das Schiff einen Tiefgang von nur 17 Fuß 6 Zoll englisch hatte, so wählte der Lootse den „Neuen Durchstich", in dem wir aber um 12 Uhr festgeriethen und bis 2 Uhr nachmittags sitzen blieben. Um 9 Uhr abends ankerten wir in der Nähe von Bluff-Rhede, von wo wir gegen Tagesanbruch am 4. März mit eintretender Ebbe bei östlicher bis südöstlicher Briese in See gingen.

Durch die Straße Le Maire.

Von L. E. Dinklage.

Im Segelhandbuch der Seewarte für den Atlantischen Ocean sind bei der Besprechung der Durchfahrt durch die Straße Le Maire eine Anzahl darauf bezüglicher Bemerkungen aus den Schiffstagebüchern aufgeführt worden, unter welchen sich auch die folgende Anweisung von Kapt. F. Niejahr befindet: [1]) „Sehr wichtig scheint mir, daß man zur Einsegelung die richtige Zeit in Hinsicht auf den Gezeitenstrom wählt. Man sollte sich immer so einrichten, daß man bei Beginn der Ebbe, welche nach Süden durch die Straße setzt, bei Kap San Diego ist; man wird dann die Raselung hier sehr rasch passiren und wahrscheinlich

---

[1]) Siehe „Segelhandbuch für den Atlantischen Ocean", S. 422 ff.

gleich ganz durch die Strafse kommen, während man, gegen die Fluth einsegelnd, durch den starken Strom vielleicht 2 bis 3 Stunden an dieser gefährlichen Stelle festgehalten und möglicherweise bei eintretender Windstille dem Riff in der Nähe des Kaps zugetrieben wird. Meistens kommt man nach dem Eingang der Strafse mit nördlichem oder westlichem Winde. Weht es aus diesen Richtungen stürmisch, dann mufs zur Zeit des nördlichen Stromes, da letzterer der Wellenbewegung entgegensetzt ist, die See an jener Stelle besonders hoch und steil sein. Zur Bestimmung des richtigen Zeitpunkts giebt indessen, wie ich gefunden habe, die Berechnung der Hochwasserzeit auf Grund der Angaben in den Karten nur einen geringen Anhalt. Man sollte daher, sobald man dem Lande nahe genug gekommen ist, um den Schiffsort nach Peilungen genau bestimmen zu können, den Zustand der Gezeit nach eigenen Beobachtungen festzustellen suchen. Bekanntlich setzt der Fluthstrom durch die Strafse nach Norden und zugleich um Kap St. John herum längs der Nordküste von Staaten-Land, wie auch längs der Nordküste von Feuerland nach Westen. Der Ebbestrom läuft entgegengesetzt, in der Strafse südlich und an der Nordküste von Feuerland und Staaten-Land nach Osten. Die beste Zeit zum Ansegeln ist nun, wenn man findet, dafs der Strom nördlich von der Strafse nach Westen setzt. Man kann dann seine Fahrt so einrichten, dafs man gegen die Zeit, wenn der Strom nach Osten bezw. Süden kentert, eine passende Stellung erhalten hat. Segelt man dagegen mit Oststrom auf die Strafse zu, so ist höchst wahrscheinlich, dafs man von der günstigen Strömung nicht ganz hindurchgeführt werden wird."

Derselbe Kapitän bemerkt nach einer Reise von Montevideo nach Coronel, auf welcher er die Strafse Le Maire wieder am 4. Juni 1871 passirte:

„Um Wiederholungen aus meinen früheren Reiseberichten zu vermeiden, will ich bezüglich der Durchsegelung der Strafse nur noch bemerken, dafs dieselbe bei günstigem Winde und sichtigem Wetter zu jeder Zeit mit Sicherheit ausgeführt werden kann. Wesentliche Hülfe ist günstiger Strom, hier die Ebbe, welche nach meinen oft wiederholten Beobachtungen zur Zeit des Voll- und Neumondes im Mittel um 7 Uhr (etwa 3 Stunden nach Hochwasser am Lande) ihren Anfang nimmt [1]). Der Strom erreicht in der Mitte der Strafse eine Geschwindigkeit von 2 bis 4 Sm in der Stunde, ist aber in der Nähe des Landes, besonders nördlich von Kap San Diego reifsender. Hier habe ich ihn zu 3 bis 7 Sm gefunden. [2]) Der Ebbestrom scheint von kürzerer Dauer als der Fluthstrom zu sein, was jedenfalls von der Kap Horn-Strömung herrührt, die in der Richtung der Fluth setzt. Eine zu grofse Annäherung an Kap San Diego mufs man vermeiden und ist, wenn der Wind es erlaubt, die Mitte der Strafse zu halten. [3]) Bei dickem und regnerischem Wetter sollte man die Strafse nicht ansegeln, sondern beilegen und bessere Gelegenheit abwarten. Hat man indessen bei Tage schon Land gesehen und die Strömung beobachtet, so ist bei sichtigem Wetter und mit günstigem Winde die Durchsegelung auch zur Nachtzeit wohl möglich, besonders wenn man den Eingang zur Strafse mit eintretender Ebbe erreicht. Bei der Fluth müfste es schon so sichtig sein, dafs man zuverlässige Kreuzpeilungen erhalten kann. Ob die Passage auch bei Gegenwind ausführbar ist, wage ich nicht zu entscheiden. Jedenfalls müfste man sich dann entschliefsen, eine Fluthzeit über in Good Success-Bai zu ankern."

Zu der hier gegebenen Anweisung, zur Einsegelung in die Strafse den Eintritt der Ebbe abzuwarten, macht Kapt. K. Brünings vom Schiffe „C. H. Wätjen" in einem der Direktion der Seewarte kürzlich zugegangenen Schreiben folgende Bemerkung.

„Wenn junge Kapitäne, die vorher noch nicht in der Gegend von Kap Horn waren, jene Stelle in den im Uebrigen gewifs sehr richtigen Anweisungen

---

[1]) Nach der Angabe von Kapt. Fitz Roy ist es in der Strafse Le Maire bei Neumond um 4 Uhr Hochwasser, aber der Fluthstrom läuft noch ungefähr 2 Stunden länger, bis 6 Uhr. Damit stimmt die Angabe von Kapt. Niejahr sehr gut überein.

[2]) Kapt. Hilgendorf von der Bark „Parsifal" beobachtete am 11. Juni 1885 (Neumond) nordöstlich von Kap San Diego nach genauen Peilungen den entgegensetzenden Fluthstrom von 12^h mittags bis 1^h p zu 6, von 1^h bis 2^h p zu 5, von 2^h bis 3^h p zu 4 und von 3^h bis 4^h p zu 3 Sm. (S. Annalen 1886, S. 181.) Kapt. Rieke von der Bark „Maria" hatte am 7. Oktober 1881 7 Sm NO von dem genannten Kap ebenfalls eine Versetzung durch den Fluthstrom von 14 Sm in 3 Stunden.

[3]) Dasselbe empfehlen Hilgendorf und andere erfahrene Kapitäne.

von Kapt. Niejahr lesen, so kann es leicht kommen, dafs sie sich zu genau danach richten und infolgedessen die günstige Gelegenheit zur Durchsegelung der Strafse verpassen. Ich glaube daher, dafs es nicht schaden kann, wenn auch andere Kapitäne ihre auf langjährige Erfahrung gestützte Meinung einmal äufsern. Ich habe in den letzten 10 Jahren die Strafse Le Maire siebenmal durchsegelt und zwar nicht nur bei Tage, sondern auch zur Nachtzeit, bei sichtigem, wie auch bei unsichtigem Wetter (Schneetreiben). Aufserdem bin ich noch zweimal in der Strafse gewesen, aber durch das Einsetzen ungünstigen Windes gezwungen worden, wieder umzukehren und das Kap St. John zu umsegeln. In den übrigen sieben Fällen habe ich es niemals schwierig gefunden, hindurch zu kommen. Ich habe mich dabei nie um Gegenstrom gekümmert und nicht auf den Eintritt günstiger Strömung gewartet, was nach meinem Dafürhalten nur überflüssige Zeitvergeudung ist, und, wie gesagt, leicht eine günstige Gelegenheit zur Durchsegelung der Strafse, die hier meistens nicht lange anhält, verpassen läfst. Was man nach meiner Meinung nöthig hat, um die Durchfahrt bewerkstelligen zu können, ist erstens ein sicheres Besteck, zweitens günstiger Wind und drittens, dafs nicht unmittelbar, nachdem man die Strafse durchsegelt hat, ein schwerer Südweststurm einsetzt. Letzteres kann namentlich zur Nachtzeit das Schiff leicht in eine schwierige Lage bringen; bei Tage kann man ja im ungünstigsten Falle wieder umkehren. Sind nur diese drei Bedingungen, von denen die letzte ja in der Regel durch das Barometer angezeigt wird, erfüllt, so kann man zu jeder Zeit die Durchsegelung wagen und zwar ohne irgend welche Gefahr. Windstille habe ich in der Strafse auch angetroffen, habe aber durchaus nicht gefunden, dafs ein Schiff dadurch in eine besonders gefährliche Lage versetzt wird. Wenn behauptet wird, dafs die Strömung zu Zeiten quer über die Strafse auf Staaten-Land zu setzt, so stimmt das mit meinen Beobachtungen nicht überein und ich wüfste auch nicht, wodurch eine solche Strömung entstehen sollte."

Wenn Kapt. Brünings schreibt, dafs er auch bei Gegenströmung es niemals schwierig gefunden habe, die Strafse zu durchsegeln, so mufs hier doch bemerkt werden, dafs andere Schiffsführer, welche die Durchsegelung gegen den Fluthstrom versuchten, dabei in eine sehr gefährliche Lage geriethen, indem sie stundenlang in den hohen, brandenden Ueberfällen nordöstlich vom Kap San Diego festgehalten wurden, und diese Schiffsführer kamen dann auch zu demselben Schlufs wie Kapt. Niejahr, dafs es rathsam sei, zum Einsegeln den Eintritt des Ebbestroms abzuwarten. Wir erwähnen hier nur die Bemerkungen von Kapt. J. G. Rieke von der Bark „Maria" auf Seite 426 des Segelhandbuches und von Kapt. J. Gahde, damals Führer des Vollschiffs „Urania", welche sich im Jahrgang 1892 dieser Annalen auf Seite 43 finden. Damit in Uebereinstimmung sind auch englische Segelanweisungen. So heifst es im „South America Pilot, Part II", Seite 2: „Mr. J. M. Gray, Führer der britischen Bark „Shun Lee", empfiehlt auf Grund langer Erfahrung, dafs von Norden kommende Segelschiffe die Einfahrt in die Strafse nicht früher als eine Stunde nach Hochwasser versuchen sollten. Seine Praxis ist, bei Ankunft vor der Strafse 5 oder 6 Sm nördlich derselben zu warten, bis etwas nach Hochwasser."

Auch das Bestehen der Gefahr, dafs ein Schiff bei Windstille durch den Gezeitenstrom auf Staaten-Land gesetzt wird, läfst sich nach den Ausführungen von Kapt. King,[1]) der mit Kapt. Fitz Roy von der britischen Marine längere Jahre in der Vermessung der Feuerländischen Küsten beschäftigt war, sowie nach den der Seewarte mitgetheilten Erfahrungen verschiedener deutscher Schiffsführer wohl nicht in Abrede stellen. Indessen wollen wir gern zugeben, dafs die Gefährlichkeit der Strafse von den Schiffsführern wohl etwas überschätzt und infolgedessen die Durchfahrt in manchen Fällen unterlassen wird, wo sie sehr wohl ausführbar gewesen wäre. Wir benutzen die von Kapt. Brünings gegebene Anregung, um den Vortheil, den die Strafse Le Maire den Schiffsführern auf der Fahrt westwärts rund Kap Horn bietet, an einer Reihe von Beispielen zu erweisen.

Die in den Jahren 1893 und 1894 bei der Seewarte eingegangenen meteorologischen Segelschiffsjournale, welche zur Untersuchung herangezogen worden sind, enthalten Berichte von im Ganzen 140 Reisen rund Kap Horn. Von den

[1]) „South America Pilot", Part II, S. 27.

betheiligten Schiffen nahmen 120 — sechs Siebentel aller — den Weg um Staaten-Land herum, während nur 20 durch die Strafse gingen. Die Rundfahrten der Letzteren, von 50° S-Br im Atlantischen, nach 50° S-Br im Stillen Ocean gerechnet, gestalteten sich nun im Vergleiche zu Fahrten von Mitseglern, die um Kap St. John herumgingen, folgendermafsen.

Mitsegler-Reisen rund Kap Horn.

Brigg „J. H. Lübken" und Bark „Aeolus".

Die Brigg „J. H. Lübken," Kapt. E. J. Schoone, schneidet 50° S-Br in 65,2° W-Lg am 24. Dezember 1891 um 6ʰ a, gelangt mit nördlichem und zunehmendem nordwestlichen Winde gegen Mittag vor die Strafse Le Maire, die sie mit Sturm aus Nordwest durchsegelt Mit nördlichem Winde erreicht die Brigg die Länge von Kap Horn am Abend des 28. Dezember in 57,5° S-Br. Weiterhin ist der Wind sehr veränderlich in Stärke und Richtung, aber vorwiegend westlich bei anhaltend tiefem Barometerstande; doch kann das Schiff immer noch etwas vorwärts kommen. Es schneidet 55° S-Br in 79° W-Lg am 10. Januar 1892 und erreicht mit stürmischem Winde aus Süd, der am nächsten Tage einsetzt, 50° S-Br in 82° W-Lg am 12. Januar um 11ʰ p. Dauer der Rundfahrt 19 Tage 17 Stunden.

Bemerkung über die Durchfahrt durch die Strafse. „Um 11ʰ a peilten Kap San Diego SWzS, 4 Sm entfernt. Hohe, wilde, sich brechende See. Segelten durch die Strafse Le Maire. Der anfangs steife Nordwestwind wird im südlichen Theile der Strafse zum rasenden Sturm mit orkanartigen Windstöfsen. Um 1ʰ p waren hindurch. Auf dem Riff bei Kap San Diego sahen wir ein eisernes Vollschiff gestrandet, das noch seine Segel stehen hatte, aber anscheinend von der Mannschaft schon verlassen war." Die Brigg machte die Durchfahrt gegen den Fluthstrom, doch war es taube Gezeit. Der Ebbestrom sollte um etwa 2ʰ p beginnen.

Die Bark „Aeolus", Kapt. W. Frerichs, überschreitet 50° S-Br in 64,7° W-Lg 4 Stunden früher als die Brigg, am 24. Dezember um 2ʰ a, setzt den Kurs auf Kap St. John, das sie am 26. Dezember um 11ʰ a passirt, und erreicht den Meridian von Kap Horn am Vormittage des 31. Dezember, 2½ Tage später als ihr Mitsegler. Diesen Verlust kann die Bark aber später wieder einbringen. Indem sie sich etwa 2° südlicher als die Brigg hält, bleibt sie an der Südseite der vorhandenen stationären Depression und segelt vom 6. bis zum 9. Januar mit beständiger östlicher Briese, während die Brigg in Windstille und westlicher Mallung festliegt. Die Veränderung der Stellung der beiden Schiffe zu einander ergiebt sich aus beider Mittagspositionen:

1892 Januar 6,	„Aeolus"	in 57° 49′ S, 74° 5′ W,	„J. H. Lübken"	in	56° 15′ S, 77° 40′ W.
„ 7,	„	„ 57° 53′ S, 75° 42′ W,	„	„	55° 58′ S, 78° 0′ W.
„ 8,	„	„ 57° 14′ S, 78° 38′ W,	„	„	55° 40′ S, 77° 8′ W.
„ 9,	„	„ 56° 53′ S, 80° 8′ W,	„	„	55° 10′ S, 77° 44′ W.

„Aeolus" überschreitet 55° S-Br in 80° W-Lg am 10. Januar und 50° S-Br am 12. Januar um 8ʰ p, 3 Stunden vor „J. H. Lübken." Dauer der Rundfahrt 19 Tage 18 Stunden. Kein Unterschied zwischen den beiden.

Barken „Brilliant" und „Theodor".

„Brilliant", Kapt. H. Rheder, passirt 50° S-Br in 64,3° W-Lg am 1. Mai 1892, steuert mit veränderlichem, nordwestlichem, südwestlichem und südöstlichem Winde nach der Strafse Le Maire, welche am Mittage des 5. Mai mit steifem Nordwestwinde durchsegelt wird, und passirt in Sicht von Kap Horn am 7. Mai. In der Folge hat die Bark eine Reihe heftiger Stürme, vornehmlich aus NW bis West, durchzumachen, sie geht südwärts über 59° S-Br hinaus, ohne jedoch, trotz des sehr niedrigen Barometerstandes, Ostwind anzusegeln. Am 19. Mai, als der Wind stürmisch aus Süd einsetzt, am nächsten Tage aber wieder nach West holt, steht das Schiff noch nicht westlich genug, um diese Gelegenheit ausnutzen zu können. Erst mit dem zweiten südlichen Winde, der am 26. Mai in 55° S-Br und 79,4° W-Lg sich einstellt, gelangt es nach Norden und erreicht 50° S-Br in 80° W-Lg am 28. Mai. Dauer der Rundfahrt 27 Tage.

Bericht über die Fahrt durch die Strafse Le Maire: „Mit Tagesanbruch des 5. Mai sichteten die Küste von Feuerland, setzten den Kurs auf Kap San Diego, Wind nordwestlich, zunehmend. Hatten, als das Kap Süd, etwa 6 Sm entfernt, und später, als es SW, 3 Sm entfernt, peilte, starke Stromraselungen zu passiren, welche von beiden Seiten über die Reling schlugen, obgleich die See sonst ruhig war. Die Raselungen erstreckten sich von WNW nach OSO, so weit man sehen konnte, doch war ihre Breite nur gering. Um 11^h a, als Kap San Diego dwars war, wurde der Wind flau, frischte jedoch, je näher wir Good Success-Bai kamen, mehr und mehr wieder auf. Ueber Staaten-Land und über Feuerland von Good Success-Bai südwärts lagerten dichte Wolkenmassen, im Norden und Nordwesten war die Luft klar. Auf der Höhe von Good Success-Bai, welche wir in 4 Sm Abstand passirten, sahen wir heftige Windstöfse von Nord nach Süd über das Wasser laufen, wobei das letztere dampfte und in die Höhe stieg wie bei einer Wasserhose, doch hielten sich dieselben dicht unter Land, und das Schiff wurde nicht von ihnen berührt. Von Kap Good Success bis Kap Hall, welches um 3^h p dwars war, hatten wir mit Puffen zunehmenden Westwind, so dafs die Bramsegel geborgen werden mufsten; gleichzeitig klarte die Luft von Südwesten ab. Um 4^h p sahen wir einen grofsen Dampfer mit Briggtakelung dicht unter Land nordwärts steuern. Von Kap San Diego bis Kap Good Success hatten wir den Strom mit, später entgegen. Bei Sonnenuntergang erschien sämmtliches Land dunkelroth."

Die Bark „Theodor", Kapt. J. Grube, überschreitet 50° S-Br in 64° W-Lg schon 4 Tage vor „Brilliant," am 27. April, und ebenso Kapt. St. John am 1. Mai, 4 Tage früher als „Brilliant" die Strafse Le Maire. Bis Kap Horn gebraucht „Theodor" einen Tag mehr, aber die drei Tagereisen Vorsprung, die er noch hat, behält er und sie geben ihm eine so viel westlichere Stellung, dafs er mit dem ersten südlichen Winde, der am 19. Mai einsetzt, frei nach Norden steuern kann und schon am 21. Mai wieder nach 50° S-Br gelangt, während der Nachsegler diesen Parallel, wie berichtet, erst mit dem zweiten südlichen Winde am 28. Mai erreicht. Dauer der Rundfahrt 24 Tage.

Schiff „Urania" und Bark „Mimi."

Das Schiff „Urania", Kapt. A. Walsen, passirt 50° S-Br in 65° W-Lg am 14. Mai 1892 um 12^h p, steuert bei frischer Briese aus NNW bis WNW, die zuletzt zum Sturme ausartet, nach der Strafse, die es am Vormittage des 16. Mai erreicht, und durch dieselbe. In der Folge hat das Schiff den Wind vorwiegend aus NW bis West, steif bis stürmisch, bis 71° W-Lg, dann aus SW bis West, erst ebenfalls steif bis stürmisch, später mäfsig. Es kreuzt die Länge von Kap Horn am 18. Mai in 57° S-Br, den Parallel von 55° Süd am 21. Mai in 75,6° W-Lg und den von 50° Süd in 84° W-Lg am 26. Mai um 8^h p. Dauer der Rundfahrt 11 Tage 20 Stunden.

Bark „Mimi", Kapt. R. Meyer, überschreitet 50° S-Br in 64,2° W-Lg ebenfalls am 14. Mai, aber um 6^h p, also 6 Stunden vor „Urania", kriegt die Strafse, für welche auch sie steuert, nicht zu fassen und liegt einen Tag nördlich von Staaten-Land bei Weststurm beigedreht. Die Bark passirt Kap St. John am 17. Mai und den Meridian von Kap Horn in 56,7° S-Br am 20. Mai, 2 Tage nach „Urania", kann den Südwestwind, den sie hier erhält, noch nicht gebrauchen und bleibt infolgedessen noch mehr zurück; sie schneidet 55° S-Br in 79° W-Lg am 29. Mai und 50° S-Br in 81° W-Lg am 31. Mai um 12^h p, 5 Tage später als ihr Mitsegler. Dauer der Rundfahrt 17 Tage 6 Stunden; Verlust 5 Tage 10 Stunden, indessen ist „Mimi" wohl kein ganz so guter Segler wie „Urania".

Schiff „Katharine" und Bark „Lina".

Schiff „Katharine", Kapt. B. Spille, 1892. Juli 26 um 2^h a 50° S-Br. in 64° W-Lg, mit steifem Winde aus NW bis West nach der Strafse: „Juli 28 frühmorgens lagen beigedreht, versuchten gegen 9^h a vor der Strafse zu sein, um mit der Ebbe durchzusegeln (4 Tage nach Neumond, Eintritt des Ebbestroms zwischen 9^h und 10^h a), doch holte der Wind zu südlich. Gegen $10^1/_2{}^h$ a wurde er indessen wieder etwas westlicher; wir setzten zu, trotzdem das Barometer keine gute Witterung in Aussicht stellte, und gelangten durch die Strafse „in no

time". Südlich der Strafse nimmt der Wind aus Westen rasch bis zum Sturme zu, und es bleibt schlechtes Wetter bis zum 31. Juli". Bemerkung des Kapitäns: „Hätte ich den Sturm, der im Anmarsch war, als wir uns zu Norden der Strafse Le Maire befanden, erst austoben lassen, dann wäre dem Schiffe eine Abschleifsung von mindestens drei Monaten erspart geblieben." Kap Horn wird am 1 August passirt. Fernerhin hat das Schiff steife, doch segelbare Winde zwischen Nord und West bis zum 8. August in 55° S-Br und 76° W-Lg; darauf folgt ein Rundlauf des Windes von NE durch Nord und NW nach West bei tiefem Barometerstand und stürmischem Wetter. Aus Nord weht es orkanartig. Der Parallel von 50° Süd wird in 79,7° W-Lg am 13. August um 9^h a erreicht, nach einer Rundfahrt von 18 Tagen und 7 Stunden.

Bark „Lina", Kapt. C. Schwarting, passirt 50° S-Br in 63,5° W-Lg am 22. Juli um 6^h a, 6 Tage vor Katharine, am 24. Juli östlich von Staaten-Land, am 29. Juli Kap Horn, am 13. August 55° S-Br in 80° W-Lg und am 19. August um Mittag 50° S-Br in 83° W-Lg. Fahrtdauer 28 Tage 6 Stunden.

Vom 27. Juli bis zum 6. August ist kein Journal geführt worden. Am letzteren Tage steht „Lina" gegen „Katharine" schon 5 Längengrade zurück; im Ganzen verliert sie gegen ihren Mitsegler 10 Tage, zum grofsen Theil indessen auch dadurch, dafs das so viel gröfsere Vollschiff bei hartem Gegenwind und schwerer Gegensee besseren Fortgang macht.

Bark „Atlantic", Bark „Pestalozzi" und Schiff „Lita".

Bark „Atlantic", Kapt. J. G. Gruber, schneidet 50° S-Br in 61,4° W-Lg am 14. Dezember 1892, setzt trotz ihrer östlichen Stellung, zu welcher sie durch anhaltenden Südwestwind geführt worden ist, den Kurs auf die Strafse Le Maire und gelangt mit nördlichem, zuletzt östlichem Winde am Morgen des 17. Dezember an den Eingang derselben. „Bis 2^h a Mallung, dann der Wind aus ENE, bekamen das Land in Sicht und steuerten SSO nach der Strafse Le Maire. Von 3^h bis 8^h a setzte uns der Strom stark westwärts. Um 8^h a peilte Kap South mw. OzN 8 Sm, um Mittag Kap Bartholomew (Südwestspitze von Staaten-Land) ONO 12 Sm. Stellenweise starke Stromraselung, Wind mäfsig, Luft diesig". Der Wind bleibt zunächst günstig, so dafs die Bark schon in der Nacht vom 18. zum 19. Dezember in Sicht von Kap Horn passiren kann. Hier setzt anhaltender Gegenwind aus NW bis West ein, der zuerst stürmisch, später mit mäfsiger Stärke weht, bei fortwährend tiefem Barometerstande. Die Bark segelt dabei fast immer südwärts bis 59° S-Br. Hier gelangt sie am 25. Dezember an die Südseite der Depression und erhält den Wind östlich, womit sie nordwestwärts steuern kann; sie schneidet 55° S-Br in 80° W-Lg am 28. und erreicht 50° S-Br in 81° W-Lg am 30. Dezember. Dauer der Rundfahrt 16 Tage.

Die einzigen Schiffe, deren Reisen zur Vergleichung herangezogen werden können, die Bark „Pestalozzi", Kapt. J. E. Jensen, und das Schiff „Lita", Kapt. H. Harms, überschreiten den Parallel von 50° S-Br schon 5 bezw. 6 Tage früher als „Atlantic", die Bark am 9. und das Schiff am 8. Dezember. Sie bleiben auch während der ganzen Rundfahrt gegen ihren Nachsegler um einige Tagereisen voraus, haben jenseits Kap Horn sogar noch eine günstigere Gelegenheit, doch nimmt die Strecke von der Ostspitze Staaten-Lands nach dem Kap eine so viel längere Zeit in Anspruch, dafs der anscheinend weniger gute Segler „Atlantic" ihnen schliefslich noch einen Vortheil abgewinnt. „Pestalozzi" erreicht den Parallel von 50° Süd am 26. Dezember nach 17, „Lita" denselben am 27. Dezember nach 19 Tagen Reise.

Schiff „Nesaia", Schiff „Drehna" und Bark „Ruthin".

Schiff „Nesaia", Kapt. H. Petersen. 1893 Januar 16 um 1^h a 50° S-Br in 64° W-Lg. Januar 19 nachmittags mit frischem Westwinde durch die Strafse Le Maire. Südlich der Strafse mehrere schwere Stürme aus West, infolgedessen das Schiff erst am 26. Januar nach der Länge von Kap Horn kommt. Weiterhin ist der Wind auch noch meistens ungünstig, so dafs bis 72° W-Lg in 58,4 S-Br 6 Tage gebraucht werden. Von hier an etwas besserer Fortgang: 55° S-Br in 81° W-Lg am 4. Februar und 50° S-Br in 79,3° W-Lg am 8. Februar um Mittag. Dauer der Rundfahrt 23 Tage und 11 Stunden.

Schiff „Drehna", Kapt. J. Haesloop, schneidet 50° S-Br in 64,7° W-Lg 2 Tage später, am 18. Januar um Mittag, setzt den Kurs östlich von Staaten-Land und passirt Kap St. John am 21. nachmittags, Kap Horn am 28. Januar, 55° S-Br in 79° W-Lg am 7. Februar und 50° S-Br in 81,5° W-Lg am 10. Februar um 3^h p. Macht die Rundfahrt in 23 Tagen und 3 Stunden, ziemlich gleich mit „Nesaia".

Bark „Ruthin", Kapt. H. Hamer, überschreitet 50° S-Br in 64,3° W-Lg noch 2 Tage später, am 20. Januar um Mittag, steht am 22. vormittags bei Kap St. John und am 27. Januar in Sicht von Kap Horn, hat hier „Drehna" also schon überholt. „Ruthin" gewinnt diesen Vorsprung erstens dadurch, dafs er näher um Kap St. John herumgeht, und dann vornehmlich, weil er mit dem am 25. Januar wehenden Winde aus West bis WSW fortwährend südwärts segelt und infolgedessen, als der Wind am nächsten Tage auf SSW holt, Kap Horn einen Schlags klariren kann, während „Drehna", die drei Wachen hindurch nordwärts gelegen hat, bei dem südlichen Winde kreuzen mufs. Die Mittagspositionen sind:

	Januar 25.	Januar 26.	Januar 27.
„Drehna"	56° 29′ S-Br u. 64° 42′ W-Lg,	55° 54′ S-Br u. 65° 46′ W-Lg,	56° 20′ S-Br u. 65° 43′ W-Lg.
„Ruthin"	56° 11′ „ „ 63° 59′ „	56° 36′ „ „ 65° 26′ „	56° 29′ „ „ 68° 6′ „

Am 28. Januar hat „Ruthin" auch „Nesaia" schon eingeholt, am 29. sind die beiden Schiffe auf ungefähr 57° S-Br und 70° W-Lg in Sicht von einander. Am 1. Februar erhalten beide bei tiefem Barometerstande östlichen Wind und steuern damit, wie rathsam, zunächst recht nach Westen. „Nesaia" hält diesen Kurs aber auch noch fest, als der Wind südlich holt, während „Ruthin" vollweg nach NW steuert. Er macht damit vom 1. bis zum 3. Februar neben $6\frac{1}{2}$° Länge 3° 42′ Breite gut, „Nesaia" mit derselben Länge aber nur 1° 16′ Breite. Dieser Vorsprung vergröfsert sich durch günstigere Gelegenheit und vielleicht auch etwas besseres Segeln später noch mehr. „Ruthin" schneidet 50° S-Br schon am 5. Februar um 3^h p, 3 Tage vor „Nesaia" und 5 Tage vor „Drehna". Dauer der Fahrt 16 Tage 3 Stunden, 7 Tage und 8 Stunden weniger als die der „Nesaia."

Bark „Lina", Schiff „Palmyra" und Bark „Pamelia".

Bark „Lina", Kapt. C. Friedrichsen, überschreitet 50° S-Br in 65,7° W-Lg am 19. Februar 1893 um 11^h a, durchsegelt die Strafse Le Maire am 21. Februar zwischen 9^h und 11^h a bei steifem Westwind und herrlichem Wetter, erhält darauf den steif bleibenden Wind aus NW, womit „Lina" noch am Abend desselben Tages Kap Horn passirt; die Bark schneidet ferner 55° S-Br in 80,8° W-Lg am 3. März und 50° S-Br in 80,5° W-Lg am 6. März um 5^h a, macht die Rundfahrt in 14 Tagen und 18 Stunden.

Schiff „Palmyra", Kapt. G. Schlüter; 50° S-Br in 65,2° W-Lg am 18. Februar um 6^h p, bei Kap St. John Februar 20 um Mittag, Länge von Kap Horn in 57,2° S-Br am 22. Februar, 55° S-Br in 78,6° W-Lg am 5. März und 50° S-Br in 80,7° W-Lg am 7. März um 2^h a. Rundfahrt 16 Tage 8 Stunden.

Bark „Pamelia", Kapt. Dehnhardt; 50° S-Br in 65° W-Lg am 16. Februar um 4^h, Kap St. John am 18. Februar, Kap Horn in 56,6° S-Br am 19. Februar, 55° S-Br in 79,5° W-Lg am 4. März und 50° S-Br in 80,3° W-Lg am 7. März um 2^h a. Rundfahrt 18 Tage 22 Stunden.

„Lina" gewinnt gegen „Palmyra" 1 Tag und 14 Stunden; wie es scheint nur infolge der geringeren Länge ihres Weges. Gegen „Pamelia" 4 Tage und 4 Stunden. Der Verlust des letzteren Schiffes entsteht vornehmlich dadurch, dafs es durch die anhaltenden nordwestlichen Winde während der ersten Zeit der Rundfahrt zu weit nach Süden gedrängt wird. Infolgedessen macht es einen gröfseren Umweg und kann schliefslich, da es schon so südlich steht, auch den aus gleicher Richtung bleibenden Wind nicht mehr ausnutzen. „Lina" kommt nur für kurze Zeit über 57° S-Br hinaus, ihre höchste angesegelte Breite ist 57,6° Süd; dagegen gelangt „Palmyra" bis 58,5° Süd und „Pamelia" bis 59,3° Süd. Die Segelfähigkeit dürfte bei den drei Schiffen gleich sein.

Bark „Banco Mobiliario“ und Schiff „Pera“.

Die Bark „Banco Mobiliario“ Kapt. H. Wasmuth, überschreitet 50° S-Br in 66° W-Lg am 27. April 1893 um 4^h a, setzt bei steifem Winde aus West bis NW den Kurs auf die Strafse Le Maire und durchsegelt dieselbe am 29. April nachmittags. „Passirten gegen $11\frac{1}{2}^h$ a Kap San Diego, machten trotz der Gegenströmung mit dem kräftigen Winde sehr guten Fortgang, so dafs wir schon um 2^h p Kap Good Success West peilten. Von den sonst so gewöhnlichen Stromraselungen war nichts zu bemerken. Mit starkem westlichen Winde sollte man sich namentlich im südlichen Theile der Strafse, zwischen Good Success-Bai und dem gleichnamigen Kap, nicht zu dicht unter Land halten, da hier heftige Stofswinde auftreten.“ (Der 29. April 1893 war der zweite Tag vor Vollmond, der Eintritt des Ebbestroms fand gegen 5^h p statt. Die Bark passirte Kap San Diego um die Zeit der Stromkenterung, deshalb vielleicht das Fehlen der Stromraselung dort.) Der Wind bleibt günstig, erst aus Nord bis Ost, womit die Bark am nächsten Tage, den 30. April, Kap Horn passirt, und dann aus Süd und SW, womit sie fast ganz bis 50° S-Br gelangt. Nahe diesem Parallel tritt noch einige Verzögerung durch nördlichen Wind ein. Die Bark erreicht 55° S-Br in 77,3° W-Lg am 2. Mai und 50° S-Br in 79,5° W-Lg am 6. Mai um 6^h a; sie macht die Rundfahrt in 9 Tagen und 2 Stunden; sehr gut.

Die nächst gleichzeitige Reise ist die des Schiffes „Pera“, Kapitän E. Hellwege, welches 50° S-Br in 65° W-Lg schon 3 Tage früher, am 24. April um 7^h a überschreitet. Dasselbe passirt am 25. April gegen Mitternacht östlich von Staaten-Land, am 27. April Kap Horn, am 2. Mai 55° S-Br in 81° W-Lg und am 4. Mai um 8^h a 50° S-Br in 84° W-Lg. Dauer der Rundfahrt 10 Tage, 1 Stunde.

„Pera“ trifft ähnlich günstige Verhältnisse an wie „Banco Mobiliario“. Letztere Bark hat das Schiff in Bezug auf Breite schon beinahe eingeholt, doch hat „Pera“ in der westlicheren Position, die sie schon erreicht hat, den Wind am 3., 4. und 5. Mai viel weniger schral als „Banco Mobiliario“ und gewinnt infolgedessen wieder einen gröfseren Vorsprung. Immerhin bleibt die Rundfahrt der Bark auf dem Wege durch die Strafse um einen Tag kürzer. Es ist jedoch zu bemerken, dafs „Pera“ zur Nachtzeit auf die Höhe von Staaten-Land kam und, um durch die Strafse zu gehen, für die Nacht hätte beidrehen müssen.

Bark „Lilla“, Dreimastschoner „Iris“ und Bark „Pirat“.

Bark „Lilla“, Kapt. M. Kasch, kreuzt 50° S-Br. in 65,7° W-Lg am 16. Mai 1893 um 9^h p, steuert bei meist günstigem Nordost-, zeitweilig jedoch südlichem Winde nach der Strafse Le Maire. „Am 19. Mai um 6^h 30′ a bekamen wir die Three Brothers in Sicht; hatten bei der Durchsegelung der Strafse bei Westwind sehr ruhiges Wasser und starke Strömung nach Süd; um 4^h p peilte Kap St. Bartholomew Nord und Bell Mountain NWzW½W a. K.“ Südlich der Strafse hat die Bark den Wind zuerst nordwestlich und nördlich, mäfsig, womit sie in der Nacht vom 20. zum 21. Mai die Länge von Kap Horn überschreitet und am 22. Mai in 57° S-Br nach 71° W-Lg gelangt. Von hier an ist der Wind, mit Ausnahme von etwa drei Tagen, an denen stürmische Nordwestwinde wehen, immer südwestlich. „Lilla“ schneidet 55° S-Br in 80° W-Lg am 28. Mai und erreicht 50° S-Br in 81° W-Lg am 1. Juni um 9^h a. Die Bark macht die Rundfahrt in 15 Tagen und 12 Stunden; sie hätte vielleicht noch etwas weniger Zeit gebraucht, wenn sie beim Herumholen des Windes von NW auf SW etwas früher auf B. B.-Halsen gegangen wäre.

Von den beiden rund Kap St. John gehenden Schiffen, deren Reisen zur Vergleichung herangezogen werden können, passirt der Dreimastschoner „Iris“, Kapt. J. Danklefs, den Parallel von 50° S-Br schon 8 Tage vor, die Bark „Pirat“, Kapt. A. Boysen, denselben erst 3 Tage nach „Lilla“. Auf dem Schoner wurde während der längsten Zeit der Umsegelung das meteorologische Journal nicht geführt. Er vollendet die Rundfahrt am 26. Mai in 18 Tagen und 18 Stunden, benöthigt also 3 Tage und 6 Stunden mehr als „Lilla“.

Die Bark „Pirat“, welche 50° S-Br in 63,5° W-Lg am 19. Mai um 12^h p überschreitet, hat anfänglich, wie „Lilla“, eine sehr gute Gelegenheit mit nordöstlichen und nordwestlichen Winden. Nachdem sie am 26. Mai 74° W-Lg erreicht

hat, bekommt sie mehrmals stürmische Winde aus West und NW gegen sich, wodurch sie nicht nur aufgehalten, sondern auch zu einem weiten südlichen Umwege geführt wird. Sie überschreitet den Meridian von Kap Horn in 58,5° S-Br am 24. Mai, 55° S-Br in 80° W-Lg am 2. Juni und 50° S-Br in 82° W-Lg am 9. Juni um 4^h a. Dauer der Rundfahrt 20 Tage und 4 Stunden. „Pirat" verliert ebenfalls gegen „Lilla", und zwar 4 Tage und 16 Stunden.

Schiff „C. H. Wätjen" und Schiff „Ferdinand Fischer".

Schiff „C. H. Wätjen", Kapt. K. Brünings, kreuzt 50° S-Br in 64,9° W-Lg am 3. Juni 1893 um 6^h p, hat auf dem Wege südwärts Aufenthalt durch südlichen Wind, steuert aber für die Strafse Le Maire. „Juni 6 sichteten Land voraus, anscheinend die Berge Three Brothers, konnten aber der diesigen Luft wegen nichts Genaueres unterscheiden. Wind südlich, leicht, schönes Wetter. Steuerten während der Nacht so, dafs wir bei Tagesanbruch mit etwaigem günstigen Wind durch die Strafse gehen konnten. Juni 7 um 5^h a kommt bei dick bezogener Luft und feinem Regen östliche Briese durch. Vom Lande nichts zu sehen, setzten aber Kurs auf die Strafse. Das erste Land, welches wir sahen, war das Middle-Kap auf Staaten-Land. Südlich der Strafse Wind Nord, mäfsige Briese, dick bezogen, Schnee. Am 8. Juni morgens Wetter schön; bei Tagwerden sahen Kap Horn im Nordwesten." Auf dem weiteren Wege hat das Schiff den Wind wiederholt aus NW und West, wodurch es über 58° S-Br hinaus geführt wird, aber auch häufig günstigen Südwestwind. Es erreicht 55° S-Br in 80,5° W-Lg am 14. Juni und 50° S-Br in 86° W-Lg am 19. Juni um 8^h p nach einer Rundfahrt von 16 Tagen und 2 Stunden Dauer.

Der Mitsegler, Schiff „Ferdinand Fischer", Kapt. D. Kruse, passirt 50° S-Br zwei Tage früher, am 1. Juni um 7^h p; er steht hier und ebenso in der Breite von Staaten-Land, die er am 6. Juni überschreitet, 2,5 Grad östlicher als „C. H. Wätjen", und dies ist der Grund, weshalb er gegen dieses Schiff bis zur Länge von Kap Horn einen Tag verliert. Er hat hier nur noch einen Vorsprung von einer Tagereise und behält denselben auch bis zum Parallel von 55° S-Br, den er am 13. Juni in 80° W-Lg überschreitet. Hier gewinnt „Ferdinand Fischer" aber gegen „C. H. Wätjen". Mit dem zur Zeit herrschenden südlichen Winde kann das Schiff 50° S-Br in 83,5° W-Lg schon am 15. Juni um 8^h p erreichen, während der eine Tagesreise zurückstehende „C. H. Wätjen" noch wieder nördlichen Wind erhält und infolgedessen erst am 19. Juni nach 50° S-Br gelangt. Dauer der Rundfahrt des „Ferdinand Fischer" 14 Tage und 2 Stunden.

Schiff „Urania" und Bark „Sterna".

Das Schiff „Urania", Kapt. A. Walsen, schneidet 50° S-Br in 60,5 W-Lg am 14. Juni 1893 um 10^h a. Obschon das Schiff hier so östlich steht — es passirt in Sicht der Jason-Insel —, nimmt es bei dem günstigen Südostwinde den Kurs nach der Strafse Le Maire. Es erreicht den Eingang der Strafse am Morgen des 17. Juni, wird dann aber noch zwei Tage durch südlichen Wind vor derselben aufgehalten; erst in der Nacht vom 18. zum 19. Juni gelangt es hindurch, passirt mit dem auffrischenden Nordwestwinde aber auch noch am selben Nachmittage in Sicht von Kap Horn. Westlich vom Kap entsteht zunächst wieder für einige Tage Aufenthalt durch Stürme aus West bis SW, welche das Schiff nach 59° S-Br in 69° W-Lg führen. Dann erhält es wieder günstigen Wind, abwechselnd aus NNE bis NW und SSE bis SW, womit es ziemlich rasch voran kommt, doch entsteht zwischen 55° S-Br, wohin „Urania" am 27. Juni in 80,5° W-Lg gelangt, und 50° S-Br durch einen zwei Tage anhaltenden stürmischen Wind aus NNW noch wieder einige Verzögerung. Das Schiff erreicht 50° S-Br in 80,7° W-Lg am 2. Juli um 4^h a und macht die Rundfahrt in 17 Tagen und 18 Stunden.

Die Bark „Sterna", Kapt. D. Schumacher, kommt schon sechs Tage vor „Urania", am 8. Juni um 5^h p nach dem Parallel von 50° Süd den sie in 64,7° W-Lg überschreitet. Mit westlichem Winde gelangt sie dann schon am 10. Juni auf die Höhe von Kap St. John. Südlich von Staaten-Land wird ihre Reise aber sehr verzögert, indem sie anfänglich einen sehr starken Gegenstrom und dann auch in der niedrigeren Breite, in welcher sie sich hält — sie geht

nur wenig über 57° S-Br hinaus —, den Wind viel hartnäckiger aus der westlichen Richtung antrifft, als der südlicher stehende Mitsegler. Nachdem „Sterna“ den Meridian von Kap Horn am 15. Juni in 57,2° S-Br überschritten hat, erreicht sie 55° S-Br in 80,2° W-Lg und ebenso 50° S-Br in 81° W-Lg erst am selben Tage, den letzteren Parallel genau zur selben Stunde mit „Urania“. Dauer der Rundfahrt 23 Tage und 23 Stunden, 6 Tage und 5 Stunden mehr als die des Schiffes.

Bark „Meridian“, Bark „Prompt“, Bark „Paul Isenberg“ und Schiff „Susanne“.

Von diesen vier Mitseglern geht „Meridian“ durch die Strafse Le Maire, die übrigen gehen alle um Kap St. John herum.

Bark „Meridian“, Kapt. J. Traulsen, 1893 August 7 um 3^h a 50° S-Br in 64,3° W-Lg, mit steifer bis stürmischer Briese aus NNW bis West nach der Strafse Le Maire, passirt dieselbe am Vormittage des 8. August. Südlich der Strafse setzt Sturm aus West ein, und es bleibt anhaltend stürmisch aus West bis SW, zeitweilig orkanartig wehend, bis zum 13. August, während welcher Zeit die Bark eher zurücktreibt als anvancirt. Später ist der Wind mäfsiger, veränderlicher und wiederholt — in der südlichen Depressionshälfte — östlich. Kap Horn wird am 14. August, 55° S-Br in 79,5° W-Lg am 19. August und 50° S-Br in 80,8° W-Lg am 21. August um 11^h p passirt. Dauer der Rundfahrt 14 Tage und 20 Stunden.

Bark „Prompt“, Kapt. M. Grapow, überschreitet 50° S-Br in 64,5° W-Lg an demselben 7. August um 2^h a und passirt Kap St. John am Nachmittag des 8. August. Steht, durch stärkeren Gegenstrom versetzt, am 10. August schon um 3 Grad in Länge gegen „Meridian“ zurück. Dies wird später noch mehr, da „Meridian“, südlicher stehend, das Südwestlichholen des Windes besser ausnutzen kann. Am 13. August beträgt der Längenunterschied in den Positionen der beiden Mitsegler schon $5\frac{1}{2}$ Grad, am 18. schon über 10 Grad. 55° S-Br überschreitet „Prompt“ zwei Tage später als „Meridian“, wird dann noch lange durch anhaltende Stürme aus Nord und NW aufgehalten und erreicht 50° S-Br in 84° W-Lg erst am 30. August um 10^h p. Fahrtdauer 23 Tage und 20 Stunden.

Gewinn der Bark „Meridian“ auf dem Wege durch die Strafse neun Tage. Sie erreicht Iquique noch einen Tag früher als ihr Mitsegler Valparaiso.

Ein zweiter und ein dritter Mitsegler, die Bark „Paul Isenberg“, Kapt. J. C. Biet, und das Schiff „Susanne“, Kapt. D. Gerdau, überschritten 50° S-Br zwei Tage früher, am 5. August. Sie trafen die Verhältnisse etwas günstiger als sie später waren, verloren jedoch auf dem Wege östlich von Staaten-Land, den sie einschlugen, gegen „Meridian“ jeder einen Tag.

Schiff „Undine“ und Bark „Luna“.

Schiff „Undine“, Kapt. H. Otto. 1893 August 31 um 11^h a 50° S-Br in 65° W-Lg, steuert bei mäfsiger nordwestlicher Briese nach der Strafse Le Maire. „September 2 um 4^h a drehten nördlich der Strafse bei bis 5^h a, segelten dann weiter und sichteten gegen 6^h a Land. Setzten unseren Kurs auf die Berge „Drei Brüder“. Um $2\frac{1}{2}^h$ p standen am Eingange der Strafse. Von 3^h bis 4^h p totale Windstille, trieben stark nach Staaten-Land hinüber. Hoher, kurzer Seegang aus SW und West. Gegen 5^h p kam Briese aus NW durch; steuerten nach Peilungen durch die Strafse.“ September 4 passirt das Schiff mit nördlichem Winde in Sicht von Kap Horn. Der Wind bleibt vorwiegend nordwestlich, wächst verschiedentlich, aber meistens nur für kurze Zeit zum Sturme an, worauf er für kurze Zeit nach West oder SW holt. Erst vom 17. September an, in 58° S-Br und 76° W-Lg, beginnen südwestliche Winde anhaltender zu wehen, so dafs das Schiff besser vorwärts kommen kann. Es erreicht 55° S-Br in 79,5° W-Lg am 21. September und 50° S-Br in 79,6° W-Lg am 23. September um 10^h p. Dauer der Umsegelung 23 Tage und 11 Stunden.

Bark „Luna“, Kapt. M. Nielsen, überschreitet 50° S-Br in 64,5° W-Lg ebenfalls am 31. August, und zwar um 9^h a, passirt am 2. September östlich von Staaten-Land und am 4. September die Länge von Kap Horn, am selben Tage wie „Undine“, aber in einer etwa 2 Grad südlicheren Breite. Von hier an verliert die Bark bedeutend. Mit den anhaltenden nordwestlichen Winden, die sie

ebenso wie „Undine“, aber stürmischer antrifft, gelangt sie bis südlich von 60° S-Br, während das Schiff nur wenig über 58° S-Br hinausgedrängt wird. Diese südlichere Stellung und verschiedene sonstige Umstände bewirken, dafs „Luna“ weit zurück bleibt. Sie kreuzt 55° S-Br in 78° W-Lg am 26. September und 50° S-Br in 82° W-Lg erst am 30. September um 4^h p. Dauer der Rundfahrt 30 Tage und 7 Stunden.

„Undine“ gewinnt 6 Tage und 20 Stunden. Valparaiso erreicht das Schiff am 1. Oktober, die Bark am 11. Oktober. Die beiden Schiffe, welche derselben Rhederei angehören, waren von 30° N-Br an immer nicht weit entfernt von einander, und erwies sich „Luna“ meistens noch als ein etwas besserer Segler.

Die nächste Gruppe von Mitseglern besteht aus sechs Schiffen, von denen zwei, **„Nereus“** und **„Maria Mercedes“**, durch die Strafse Le Maire, die übrigen vier, **„Nereide“**, **„Nesaia“**, **„Esmeralda“** und **„Pampa“**, um Kap St. John herum gingen.

Das Schiff „Nereus“, Kapt. J. Schulte, und die Bark „Maria Mercedes“, Kapt. R. Dade, passiren den Parallel von 50° S-Br beide am 7. Dezember 1893, das erste um 6^h p in 65,4° W-Lg, die zweite zwei Stunden später in 64,0° W-Lg. Mit nördlichem und westlichem, zeitweilig auch südwestlichem Winde gelangen beide am 9. Dezember vor die Strafse, welche das Schiff schon vormittags, die Bark aber erst bei Mittag durchsegelt. Kapt. Dade berichtet: „Am 9. Dezember um 6^h a sichteten wir die Küste von Feuerland. Um $11^1/_4{}^h$ a passirten wir Kap San Diego und steuerten in die Strafse Le Maire. Wind westlich, frisch bis steif. Um $12^1/_2{}^h$ p hatten wir die Strafse durchsegelt. Um 3^h p ging der Wind südlicher und wurde flau, umlaufend und puffig, bald darauf still. Aufserhalb der Strafse sichteten wir ein Vollschiff in Ballast, mit welchem wir schon unweit Kap Frio zusammen kreuzten und zum zweiten Male vor der La Plata-Mündung zusammen waren. (Höchstwahrscheinlich „Nereus“.) Dasselbe war jedenfalls schon vormittags durch die Strafse gekommen, trieb aber näher dem Lande in Windstille und Mallung, während wir bis 3^h p mit frischem westlichen Winde segelten. Eine nach uns durch die Strafse kommende Bark konnte mit flauem südlichen Winde anscheinend nur eben Staaten-Land klaren.“

Weiter treffen die Mitsegler bei der Umsegelung des Kaps veränderliche westliche Winde von durchweg mäfsiger Stärke. Die Bark macht mit denselben häufiger einen Schlag auf Backbordhalsen und kommt erst in 72° W-Lg über 58° S-Br, während das Schiff gleich anfangs einen Schlag auf Steuerbordhalsen nach Süden steht und die Länge von Kap Horn in 59° S-Br am 12. Dezember überschreitet. „Maria Mercedes“ passirt das Kap in 57° S-Br etwa 12 Stunden später als „Nereus“. 55° S-Br erreicht das Schiff in 76,7° W-Lg am 18., und die Bark in 79,7° W-Lg am 19. Dezember. Für den Rest des Weges giebt der stetige Südwestwind, der am 18. einsetzt, eine sehr rasche Fahrt, so dafs 50° S-Br von dem Schiffe in 79° W-Lg schon am 20. Dezember um 7^h a, und von der Bark in 82,6° W-Lg am 21. Dezember um Mittag gekreuzt wird. Dauer der Rundfahrt des „Nereus“ 12 Tage und 13 Stunden, der „Maria Mercedes“ 13 Tage und 16 Stunden.

Von den Konkurrenten, die östlich von Staaten-Land gingen, kamen die nächsten zwei, die Schiffe „Nesaia“, Kapt. H. Petersen, und „Nereide“, Kapt. G. Meyer, beide wie „Nereus“ dem Hause Gildemeister und Ries in Bremen angehörig, schon fünf Tage früher, am 2. Dezember, nach 50° S-Br. Dieselben treffen bis zur Länge von Kap Horn, welche „Nereide“ am Mittag des 7. Dezember in 59,4° S-Br, „Nesaia“ um 6^h p desselben Tages in Sicht des Landes überschreitet, mit nordwestlichen Winden eine ganz günstige Gelegenheit; später haben sie aber durch stürmisches Wetter und westlichen Wind mehr Aufenthalt als ihre Nachfolger und erreichen infolgedessen 55° und 50° S-Br erst nahezu gleichzeitig mit „Nereus“. Den Parallel von 55° Süd schneidet „Nereide“ am 18 Dezember in 78,2° W-Lg, „Nesaia“ ebenfalls am 18. in 79° W-Lg, den von 50° Süd „Nereide“ am 19. Dezember um 11^h p in 79,5° W-Lg, „Nesaia“ am 20. Dezember um 1^h a in 81,5° W-Lg. In dem letzten Etmal macht „Nesaia“ bei dem Winde SWzW 8 auf Nordkurs eine Distanz von 305 Sm gut. Dauer der Umsegelung von beiden Schiffen 17 Tage und 12 Stunden.

Die Bark „Esmeralda“, Kapt. P. Schober, welche die Rundfahrt zwei Tage später, am 4. Dezember, beginnt und am 6. Dezember Kap St. John um-

segelt, hat das stürmische Wetter und den Gegenwind schon östlich von Kap Horn auszustehen, so dafs sie die Länge des Kaps in 58° S-Br erst gleichzeitig mit „Nereus“ am 12. Dezember passirt. Später verläuft ihre Reise ähnlich wie die der Mitsegler, nur benöthigt sie, vielleicht infolge etwas schlechteren Segelns, noch etwas mehr Zeit als „Nereus“ und „Maria Mercedes“. „Esmeralda“ gelangt nach 55° S-Br in 78° W-Lg am 20. Dezember und nach 50° S-Br in 80° W-Lg am 22. Dezember um 6h a, nachdem sie 17 Tage und 17 Stunden bei der Umsegelung zugebracht hat.

Wenn die drei bis jetzt aufgeführten Schiffe gegen ihre beiden Mitsegler, die durch die Strafse gingen, verloren hatten, so gewann dagegen das vierte, Schiff „Pampa“, Kapt. O. Steinke. Dasselbe überschreitet 50° S-Br in 64,3° W-Lg am 9. Dezember um 10h p, passirt Kap St. John am 11. Dezember morgens, die Länge von Kap Horn in 58° S-Br am 13. Dezember, gleichzeitig mit „Maria Mercedes“, 55° S-Br in 76° W-Lg am 18. Dezember, selbigen Tages mit „Nereus“, „Nereide“ und „Nesaia“, und 50° S-Br in 79° W-Lg am 20. Dezember um 4h a nach einer Rundfahrt von 10 Tagen und 6 Stunden Dauer.

Schiff „J. W. Wendt“. Bark „Atlantic“ und Bark „Spica“.

Schiff „J. W. Wendt“, Kapt. L. Lass, überschreitet 50° S-Br in 65° W-Lg am 2. März 1894 um 2h a, segelt mit WNW 4 bis 6 nach der Strafse Le Maire. „März 3 um 10½h a sichteten die Three Brothers in SSE. Passirten Kap San Diego in 3 bis 4 Sm Abstand, wo wir für 20 Minuten uns in einer starken Stromraselung befanden, welche sich vom Kap aus nach NO erstreckte. In der Strafse hatten frische Briese mit heftigen Fallwinden von den Bergen, welche um 2h p, als wir auf der Höhe von Kap Good Success angekommen waren, uns nöthigten, die Bramsegel einzunehmen. Hierauf folgte plötzlich Windstille und leichter Zug aus SW, welche etwa eine Viertelstunde anhielten, dann wieder Wind aus WNW, in Stöfsen wehend. Dicht am Lande stob das Wasser in die Höhe, gerade als wenn Windhosen entlang zögen. Aufserhalb der Strafse leichte südwestliche Briese. Hatten somit keine Schwierigkeit gefunden, durch die Strafse zu kommen.“ „J. W. Wendt“ kreuzt die Länge von Kap Horn in 56,5° S-Br am 4. März, arbeitet gegen veränderliche westliche Winde von segelbarer Stärke zwischen 57° und 58° S-Br westwärts bis 76° W-Lg, wo das Schiff am 9. März Südwestwind erhält, der erst als Sturm, später mit mäfsiger Stärke wehend, es am 11. März nach 55° S-Br und 78,5° W-Lg und am 13. März um 10h a nach 50° S-Br und 81,3° W-Lg bringt. „J. W. Wendt“ benöthigt zur Rundfahrt 11 Tage und 8 Stunden.

Bark „Atlantic“, Kapt. J. G. Gruber, kreuzt 50° S-Br in 65,4° W-Lg fast gleichzeitig mit „J. W. Wendt“ am 2. März um 3h a und steuert ebenfalls nach der Strafse Le Maire, die sie aber erst am Vormittag des 4. März durchsegelt. Die Länge von Kap Horn passirt sie ebenfalls einen Tag später, am 5. März. Im Westen vom Kap geht die Bark etwas südlicher als das Schiff und erhält hier bei sehr tiefem Barometerstand für 30 Stunden Ostwind, wodurch es ihr möglich wird, 55° S-Br in 76° W-Lg am selben Tage mit „J. W. Wendt“ zu überschreiten. Von dort bis 50° S-Br trifft sie die Gelegenheit jedoch weniger günstig und erreicht letzteren Parallel in 81,8° W-Lg infolgedessen erst am 16. März um 6h p. Dauer der Rundfahrt 14 Tage und 15 Stunden.

Die Bark „Spica“, Kapt. Fr. Kruse, welche den Weg östlich von Staaten-Land nimmt, überschreitet 50° S-Br in 64,9° W-Lg bereits am 27. Februar um 1h a, passirt Kap St. John mit günstigem nördlichen Winde in der Nacht zum 1. März und die Länge von Kap Horn in 57,5° S-Br in der Nacht vom 2. zum 3. März. Auf dem weiteren Wege verliert die Bark ihren Vorsprung; sie erreicht 55° S-Br in 77° W-Lg gleichzeitig mit den beiden Mitseglern am 11. März, und 50° S-Br in 81,2° W-Lg am 14. März um 3h p nach einer Fahrt von 15 Tagen und 16 Stunden. „Spica“ verliert gegen „J. W. Wendt“ 4 Tage und 8 Stunden, gegen „Atlantic“ 1 Tag und 1 Stunde.

Schiff „Arethusa“ und Bark „Pestalozzi“.

Das Schiff „Arethusa“, Kapt. J. Gahde, kreuzt 50° S-Br in 65,5° W-Lg am 27. April 1894 um 4h p und setzt, nachdem es einen Sturm aus WSW über-

standen, bei steifem Winde aus West bis WNW seinen Kurs auf die Strafse Le Maire. „Bei Tagesanbruch des 30. April erblickten die Berge Three Brothers in rw SSW¾W 25 Sm entfernt. Um 9^h a befanden wir uns vor der Strafse; hatten den Strom entgegen, da aber mit dem ballastbeladenen Schiffe die Stromraselung in der Strafse nicht zu fürchten war, beschlofs ich, gegen den Strom hindurch zu segeln, was uns auch ganz gut gelang. Um 10^h a passirten wir Kap San Diego in 5 Sm Abstand. Von der Raselung war nur dicht unter dem Kap etwas zu bemerken, und sie zeigte sich auch hier nur als eine schwache Erregung im Wasser. Bei westlichem Winde, der quer über die Strafse weht, bleibt die Stromraselung überhaupt wohl immer mäfsig. Unter dem hohen Lande bei Good Success-Bai wurde es flau; bald darauf kam der Wind mit dunstiger Luft frisch aus SW, aber glücklicherweise standen wir so westlich, dafs wir trotz des stark ostwärts setzenden Stromes Kap Bartholomew freisegeln konnten. Am Ausgang der Strafse raumte der Wind dann wieder bis West auf."

Nach mehrtägigem Aufenthalt durch Sturm aus Westen passirt „Arethusa" die Länge von Kap Horn am 4. Mai in 58° S-Br, geht bei Westnordwestwind südwestwärts bis 59,6° S-Br und erhält hier den Wind veränderlicher, zuerst aus Nord und NW, dann nach einem heftigen Sturm, bei welchem das Barometer bis auf 710,5 mm (red.) fällt, aus SW, und schliefslich wieder aus NW. Das Schiff kreuzt 55° S-Br in 79,5° W-Lg am 9. Mai, 50° S-Br in 79° W-Lg am 12. Mai um 10^h p und vollendet die Umsegelung in 15 Tagen und 6 Stunden.

Die Bark „Pestalozzi", Kapt. J. E. Jensen, überschreitet 50° S-Br in 64,8° W-Lg drei Tage früher, am 24. April um 4^h p, hat den Wind erst südwestlich, später aus Nord, nimmt den Weg ostwärts um Staaten-Land herum, wobei sie durch starken Oststrom bis 62° W-Lg versetzt wird. Die Bark gebraucht infolgedessen eine längere Zeit, um gegen die herrschenden stürmischen Winde westwärts zu kommen. Sie kreuzt die Länge von Kap Horn in 59° S-Br nur einen Tag früher als das Schiff, am 3. Mai, 55° S-Br in 79,5° W-Lg erst einen Tag später, am 10. Mai und 50° S-Br in 80° W-Lg am 13. Mai um 4^h a. Dauer der Rundfahrt 18 Tage und 12 Stunden, 3 Tage und 6 Stunden gröfser als die der „Arethusa".

Schiff „Melete" und Schiff „Thekla".

Schiff „Melete", Kapt. A. Walsen, schneidet 50° S-Br in 63,5° W-Lg am 8. Mai 1894 um 3^h p, hat erst zwei Tage Aufenthalt durch Südweststurm, hält nach Möglichkeit Westlänge fest und setzt bei durchkommendem nordwestlichen Winde den Kurs auf die Strafse Le Maire. Das Schiff durchsegelt die Strafse in der Nacht vom 11. zum 12. Mai und ist um 2^h a klar von der Südspitze Staaten-Lands, passirt Kap Horn in Sichtweite in der folgenden Nacht, arbeitet mit veränderlichen, stets segelbaren Winden aus dem westlichen Halbkreise zwischen 57° und 58° S-Br westwärts bis 78° W-Lg, wo am 17. Mai steifer Wind aus SW bis West einsetzt, der das Schiff nun in rascher Fahrt nordwärts führt. Es schneidet 55° S-Br in 79,7° W-Lg am 17. Mai und erreicht 50° S-Br in 78,5° W-Lg am 18. Mai um 9^h p nach einer Rundfahrt von nur 10 Tagen und 6 Stunden.

Schiff „Thekla", Kapt. J. Hammer, kommt nach 50° S-Br in 63,7° W-Lg am 6. Mai um 2^h p, zwei Tage vor „Melete", setzt den Kurs östlich von Kap St. John, dessen Breite es schon am 8. Mai passirt, 3½ Tage früher als der Mitsegler durch die Strafse Le Maire kommt, gebraucht in der Folge von seiner östlicheren Stellung aus aber eine so viel längere Zeit, um vorwärts zu kommen, dafs es weit hinter „Melete" zurückbleibt. „Thekla" erreicht die Länge von Kap Horn in 57° S-Br erst am 15. Mai, 3 Tage nach „Melete", 55° S-Br in 79,5° W-Lg am 23. Mai, 6 Tage später, und nach langem Aufenthalt durch Stürme aus Nord und NW 50° S-Br in 86° W-Lg gar erst am 31. Mai um 6^h p, zu welcher Zeit „Melete" bereits im Hafen von Iquique liegt. „Thekla" benöthigt zur Rundfahrt 25 Tage und 4 Stunden, 14 Tage und 22 Stunden mehr als „Melete".

Bark „Banco Mobiliario" und Bark „Potrimpos".

Bark „Banco Mobiliario", Kapt. H. Warmuth, überschreitet 50° S-Br in 62° W-Lg am 13. Mai 1894 um 11^h p, Wind erst SW und Süd, später nach Stille

NW und Nord, segelt am Vormittage des 18. Mai durch die Strafse Le Maire; starker Ebbestrom, der auf der Höhe von Kap Good Success im Zusammentreffen mit einer hohen südlichen Dünung eine sehr unruhige See aufwirft. Kap Horn in Sicht am 21. Mai. Westlich vom Kap herrscht erst ziemlich günstige Gelegenheit mit Südwest- bis Südwind, vom 25. Mai an aber treten mehrere heftige Stürme aus Nord und NW auf, wodurch das Weiterkommen sehr erschwert wird, zumal die Bark, da ein Uebergehen der Ladung zu befürchten ist, ihre Segelfähigkeit nicht zum Vollen ausnutzen kann. Sie überschreitet 55° S-Br in 84° W-Lg am 26. Mai und 50° S-Br in 81,5 W-Lg am 2. Juni um 4^h p. Dauer der Umsegelung 19 Tage und 17 Stunden.

Bark „Potrimpos", Kapt. O. Schmidt, kreuzt 50° S-Br in 64,6° W-Lg ebenfalls am 13. Mai um 10^h a, kommt von ihrer westlicheren Stellung aus schon am 16. Mai auf die Höhe von Kap St. John, gebraucht jetzt bis zur Länge von Kap Horn aber eine so viel längere Zeit, dafs sie dieselbe in 57° S-Br erst einen Tag nach ihrem Mitsegler, am 22. Mai, passirt. Hier bringt sie ihre etwas südlichere Stellung aber wieder in Vortheil, indem sie bei den südlichen und südwestlichen Winden nicht so nahe am Winde zu halten braucht, und die Folge ist, dafs sie schon 3½ Tage vor „Banco Mobiliario" nach 50° S-Br gelangt. „Potrimpos" überschreitet 55° S-Br in 81° W-Lg am 24. Mai, 50° S-Br in 83,9° W-Lg am 29. Mai um 1^h p und macht die Rundfahrt in 16 Tagen und 3 Stunden.

Die hier aufgeführten Beispiele zeigen, dafs in den allermeisten Fällen das Schiff, welches den Weg durch die Strafse nimmt, gegen seine östlich von Staaten-Land passirenden Mitsegler im Vortheil ist. Die 32 Fälle von Vergleichungen gleichzeitiger Fahrten auf verschiedener Route, welche sich anstellen lassen, ergeben, dafs die durch die Strafse gehenden Schiffe auf der Fahrt von 50° S-Br nach 50° S-Br gegen ihre Mitsegler in sieben Fällen zusammen 21 Tage und 23 Stunden verloren, dagegen in 25 Fällen zusammen 108 Tage und 10 Stunden gewannen. Wird der Verlust von dem Gewinn abgezogen, so bleibt für die 32 Fälle ein Restgewinn von zusammen 86 Tagen und 11 Stunden, was also für die Route durch die Strafse einen Durchschnittsgewinn von 2 Tagen und 17 Stunden giebt.

Der Vortheil, den die Strafse Le Maire bei der Umsegelung von Kap Horn von Ost nach West bietet, ist demnach so grofs, dafs er nicht vernachlässigt werden darf, und ein Schiffsführer sollte deshalb jede sich darbietende günstige Gelegenheit wahrnehmen, um sich dieses Vortheils zu versichern. Am Ausgange der Strafse steht er den herrschenden westlichen Winden gegenüber von vornherein ungefähr 60 Sm weiter luvwärts, als wenn er um Kap St. John herum geht. Dann ist es auch in den meisten Fällen leichter, von dort aus bis zur Länge von Kap Horn zu gelangen, als dieselbe Anzahl Längengrade weiter östlich gut zu machen, weil man hier mehr der am Kap vorübersetzenden Gegenströmung ausgesetzt ist. So kann es denn leicht kommen, dafs das Schiff, welches durch die Strafse gegangen ist, mit einsetzendem südwestlichen Winde seine Rundfahrt vollenden kann, während das rund Staaten-Land kommende noch nicht weit genug vorgeschritten ist, um diese Gelegenheit benutzen zu können, und erst nach dem zweiten oder dritten Umlaufen des Windes nach Norden gelangt.

Bemerkenswerthe Stürme. IX.

Von Prof. Dr. W. J. van Bebber.

Sturm vom 4. bis zum 7. Dezember 1895.

Eine der hervorragendsten Witterungserscheinungen im Jahre 1895 ist der Sturm vom 4. bis zum 7. Dezember 1895. Vor Allem ausgezeichnet ist derselbe durch seine grofse Heftigkeit, durch seine lange Dauer und aufserordentlich grofse Ausbreitung und durch seine argen Verwüstungen zu Wasser und zu Lande, namentlich im südlichen Nordseegebiete, wo vielfache Schiffsunfälle sich ereigneten

und durch ungewöhnlich hohe Sturmfluthen sehr erhebliche Schäden verursacht wurden.

Der Verlauf des Sturmes ist durch die fünf folgenden Wetterkarten sowie durch ein Diagramm, welches den Gang des Barometers darstellt, veranschaulicht worden.

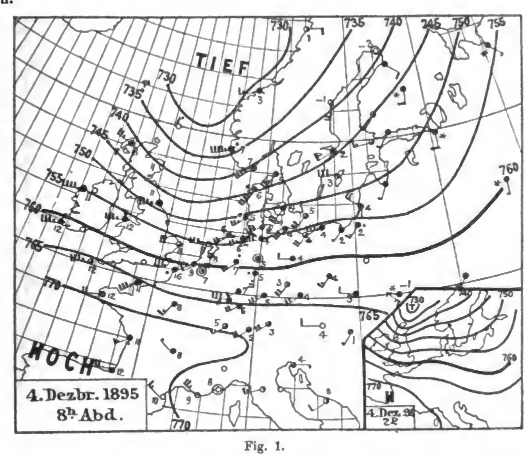


Fig. 1.

Wie das Nebenkärtchen zur Fig. 1 nachweist, war am 4. Dezember 2^h p ein tiefes Minimum bei den Shetlands-Inseln erschienen, welches in West-Irland sowie über der Irischen See stürmische Westwinde verursachte, während das Barometer in 8 Stunden auf den Shetlands um $11^1/_2$, zu Aberdeen um 8, auf den Hebriden und zu Shields um $5^1/_2$ mm gefallen war. Oestlich davon waren die Aenderungen des Luftdruckes gering und das Wetter ruhig. Die Vorgänge im NW sowie die allgemeine Wetterlage schienen indessen auch für unsere Küsten gefahrdrohend, so dafs stürmisches Wetter zu erwarten war. Daher wurde am 4. um $4^1/_2{}^h$ p zunächst die westdeutsche Küste von Borkum bis Rügen gewarnt.[1])

Gegen Abend frischten an der westdeutschen Küste die südwestlichen Winde auf, erreichten um 8^h p stellenweise (z. B. auf Helgoland) Sturmesstärke (vgl. Fig. 1, Hauptkarte) und schwollen dann in der Nacht vielfach zu orkanartiger Stärke an. Noch am selben Abend, am 4. Dezember $9^1/_4{}^h$ p, wurde dasselbe Signal auch für die ostdeutsche Küste angeordnet, wo zu dieser Zeit meist noch schwache Winde herrschten.

Am 5. morgens hatte sich die unruhige Witterung südwärts bis zu den Alpen und ostwärts bis zur deutsch-russischen Grenze ausgebreitet (siehe Fig. 2). Auf den Britischen Inseln stürmte es aus West, im Nordseegebiete aus West und SW, in Süddeutschland aus SW, während an der deutschen Ostseeküste meistens starke oder steife Südwestwinde herrschten. Fast an der ganzen Küste herrschte Regenwetter, im Westen fanden stellenweise auch Hagel- und Schneeböen statt. Das barometrische Minimum lag mit einer Tiefe unter 720 mm über dem Norwegischen Meere.

Im Laufe des Tages verlagerte sich das Minimum ostwärts nach dem mittleren Skandinavien, dort Barometerstände unter 712 mm aufweisend, so dafs der Luftdruck südsüdwestwärts bis zu den Pyrenäen bis auf 771 mm anstieg, wo-

[1]) Der Wortlaut des Warnungstelegrammes war: „Tiefes Minimum Nordschottland, ostwärts fortschreitend, macht stürmische südwestliche Winde wahrscheinlich. Signal: Südweststurm. 4. Dezember, $4^1/_2$ Uhr nachmittags. Seewarte".

durch also eine Luftdruckdifferenz von 59 mm auf dieser Strecke bedingt wurde. Mit der Vertiefung und der Verlagerung des Minimums ostwärts nahm auch die Windstärke zu, und schob sich das Sturmfeld weiter nach Osten vor: über dem

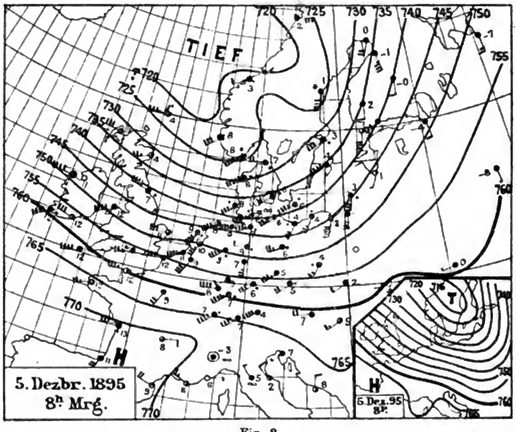


Fig. 2.

ganzen westlichen Mitteleuropa bis nach Russland hin stürmte es aus südwestlicher bis nordwestlicher Richtung, an der Küste überschritt die Windstärke vielfach 9 der Beaufort'schen Skala.

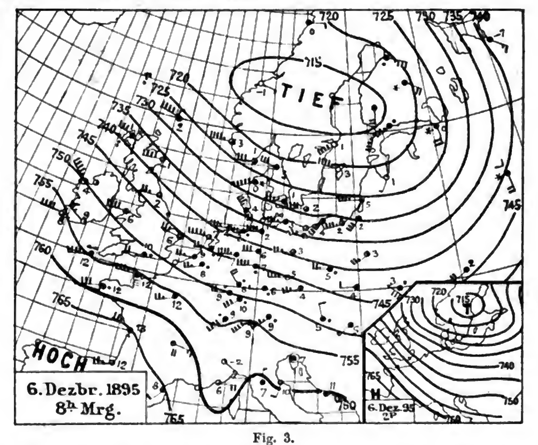


Fig. 3.

Am 6. zeigt die Wetterlage unerhebliche Aenderungen (siehe Fig. 3); das Minimum liegt fast unverändert über dem mittleren Schweden, gegenüber einem Maximum über Südwesteuropa. Zu Stenkjaer, am Nordende des Drontheim-Fjords,

wurde um 5^h p ein Barometerstand von 709 mm beobachtet.[1]) Die stürmische Witterung dauerte allenthalben fort, an der Küste setzten orkanartige Böen aus West und NW ein, begleitet von heftigen Regen-, Schnee- und Hagelschauern sowie von häufigen Gewittererscheinungen, welch' letztere bereits am Vortage an der westdeutschen Küste stattgefunden hatten; in der Nordsee traten ungewöhnlich hohe Sturmfluthen ein, welche ausgebreitete und arge Verheerungen anrichteten. Das Nebenkärtchen in Fig. 3 veranschaulicht die Wetterlage am 6. Dezember; auch diese zeigt gegen diejenige am Morgen wenig Aenderung.

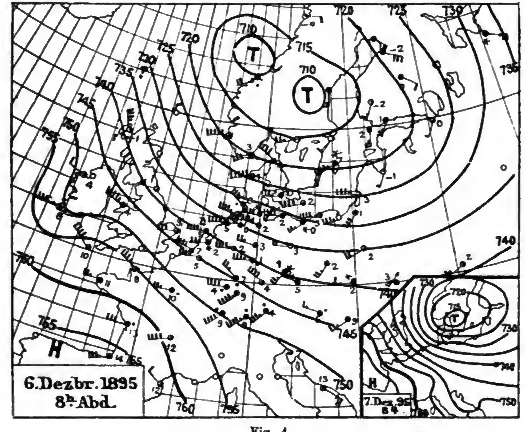


Fig. 4.

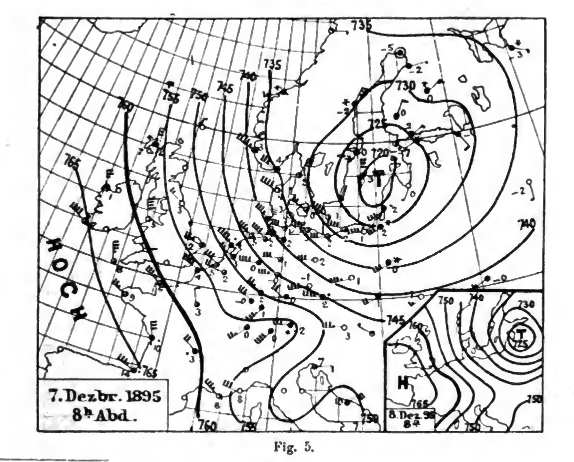


Fig. 5.

[1]) Siehe „Das Wetter", Januar 1896, S. 1.

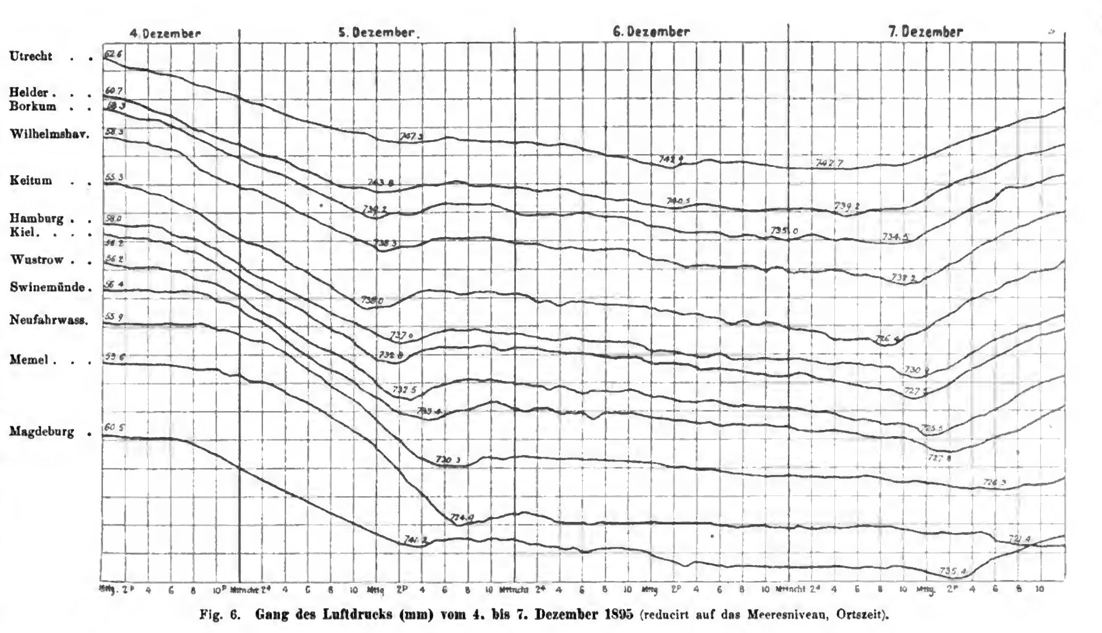


Fig. 6. **Gang des Luftdrucks (mm) vom 4. bis 7. Dezember 1895** (reducirt auf das Meeresniveau, Ortszeit).

Am Abend des 6. Dezember weist die Wetterkarte (Fig. 4) zwei Minima nach: eins an der mittleren norwegischen Küste und ein anderes über Mittelschweden. In der Nacht vom 6. auf den 7. vereinigten sich beide zu einem einzigen Minimum, welches am 7. über den Schwedischen Seen lagerte (vgl. Nebenkärtchen in Fig. 4). Der Gradient betrug auf der Nordsee nahezu 6 mm.

Im Laufe des Tages schritt das Minimum ostwärts fort und erreichte am Abend (des 7.) die Küste der Russischen Ostseeprovinzen, während sich das Hochdruckgebiet im Südwesten Europas nordwärts ausbreitete, so daſs an der ganzen Küste die Nordwestwinde allgemein wurden, welche überall als heftige Sturmböen wütheten, wobei die Gewittererscheinungen sich wiederholten. Am Morgen des 8. Dezember lag die Depression südöstlich vom Riga'schen Busen (vgl. Fig. 5 Nebenkärtchen) und setzte dann von hier aus ihren Weg nach der Gegend des Weiſsen Meeres fort. Im Laufe des 8. Dezember wurde das Wetter nach und nach wieder ruhiger, und in der darauf folgenden Nacht wehten an der deutschen Küste nur noch mäſsige Winde.

Die auf Seite 118 dargestellte Kurventafel enthält die auf das Meeresniveau reducirten Barometerstände von Stunde zu Stunde für den Zeitraum vom 4. Dezember mittags bis zum 7. mitternachts für eine Reihe von Küstenstationen von Helder bis Memel und für Magdeburg. Bemerkenswerth sind der fast parallele Gang dieser Kurven für alle Stationen sowie die geringen Schwankungen des Luftdruckes für den 48stündigen Zeitraum vom Mittag des 5. bis zum Mittag des 7. Dezember; vorher ein starkes Fallen des Barometers bis in den ersten Nachmittagsstunden des 5. und nachher ein ebenso starkes Ansteigen des Luftdruckes vom Mittag des 7. an, wobei an den östlichen Stationen nur eine sehr geringe Verspätung stattfindet. Dieser Gang des Luftdruckes entspricht den Bewegungen der über Nordeuropa fortschreitenden Depression. Man sieht hieraus, daſs stürmische Luftbewegung sich längere Zeit erhalten kann, ohne daſs das Barometer erhebliche Aenderungen zeigt. Die auf der Tafel verzeichneten Kurven sind keine kontinuirlich verlaufenden, so daſs die Schwankungen des Luftdruckes innerhalb der einzelnen Stunden nicht zum Ausdruck kommen. Die Originalregistrirungen zeigen vom Mittag des 5. bis zum Mittag des 7. auſserordentlich viele Schwankungen in kleinen Zeitintervallen, welche nicht selten 1 mm innerhalb weniger Minuten betragen. Diese Schwankungen entsprechen den zahlreichen Gewittern, welche in dieser Zeit an der Küste und im norddeutschen Binnenlande niedergingen.

Gewitter kamen hauptsächlich vom 5. bis zum 7. vor, die meisten am 6. und 7. und an der westdeutschen Küste. Gewitterzüge lassen sich mit Sicherheit kaum feststellen, vielmehr fanden die Gewitter unregelmäſsig und öfter gleichzeitig an gröſseren Küstenstrecken statt. Am 5. traten zwischen 4 und 5^h p an der ganzen deutschen Nordseeküste Gewitter auf, während am Abend dieses Tages an der westlichen Ostseeküste überall Wetterleuchten beobachtet wurde. Am 6. wiederholten sich am frühen Morgen die Gewitter an der Nordsee und dehnten sich bis zur Oder-Mündung aus; am Nachmittag und Abend fanden zu verschiedenen Zeiten an der eben genannten Küstenstrecke häufige Gewitter statt, welche sich auch am 7. wiederholten; im äuſsersten Osten kamen am 7. nur an einigen Orten Gewitter vor. Vereinzelte Gewittererscheinungen im Winter gehören zwar nicht zu den Seltenheiten, namentlich bei unruhiger Witterung, aber so ausgebreitete und so zahlreiche Gewitter, wie sie in den drei Tagen vom 5. bis zum 7. stattfanden, sind, so weit meine Erinnerung reicht, noch nicht vorgekommen. Es sei noch bemerkt, daſs die Gewitter meistens von heftigen Sturmböen mit Regen-, Schnee- und Hagel- oder Graupelschauern begleitet waren.

Die folgende Tabelle giebt die stündliche Windgeschwindigkeit (m p. S.) für eine Anzahl deutscher Küstenstationen sowie für Magdeburg für den Zeitraum vom 4. bis 8. Dezember. Um auch die Windrichtung zu veranschaulichen, sind die südwestlichen und westsüdwestlichen Winde unterstrichen, dagegen die westlichen und nordwestlichen nicht unterstrichen. Die Maxima sind durch fetten Druck hervorgehoben. Die Angaben beziehen sich alle auf Ortszeit. Auſserdem ist noch eine kleinere Tabelle beigefügt, welche die mittlere 24stündige Windgeschwindigkeit für die deutschen Küstenstationen, und die Windgeschwindigkeiten, welche dem Monat Dezember durchschnittlich zukommen, enthält.

Windgeschwindigkeiten (m p. S.) nach den stündlichen Aufzeichnungen der Anemographen.

(Mittelwerthe für die vorhergehende Stunde.)

Borkum

1895	Vormittag 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Nachmittag 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dezember 4	9	10	10	11	12	12	13	12	12	13	13	14	13	14	14	16	16	18	15	16	17	19	19	21
5	21	22	21	22	23	24	26	23	26	28	28	27	22	21	20	19	19	20	21	20	19	23	22	23
6	26	24	24	23	25	22	21	23	20	21	18	20	21	20	21	21	23	25	26	27	25	24	24	23
7	25	26	25	23	24	24	26	26	27	26	26	25	28	27	27	26	24	24	23	24	25	26	25	23
8	25	25	25	24	23	20	20	20	19	18	19	18	17	19	18	23	22	20	21	18	18	18	17	16

Wilhelmshaven.

1895	Vormittag 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Nachmittag 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dezember 4	7	7	8	7	7	8	8	9	10	10	11	11	10	11	10	12	10	11	12	12	12	12	13	15
5	16	16	15	15	17	18	18	21	21	22	23	23	24	24	19	18	16	15	16	14	15	14	19	17
6	16	18	17	19	18	15	15	14	12	14	13	15	13	15	15	12	13	17	15	18	16	15	14	16
7	14	13	17	18	16	14	15	16	17	19	17	16	16	18	20	21	18	20	16	18	15	17	15	14
8	13	15	16	13	13	10	11	10	10	9	8	9	12	11	9	10	8	10	13	14	10	9	9	10

Keitum (Sylt).

1895	Vormittag 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Nachmittag 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dezember 4	5	4	6	7	5	4	6	6	7	7	10	10	8	8	8	8	8	9	11	11	12	13	12	13
5	11	10	10	12	12	12	15	15	18	18	17	20	16	16	17	12	14	14	14	21	20	18	16	15
6	21	20	21	21	22	18	21	20	19	17	18	17	18	16	15	18	19	18	17	18	18	19	20	19
7	20	20	22	22	24	23	23	21	20	17	19	20	22	23	23	22	23	22	21	22	22	20	22	23
8	23	21	20	20	19	17	13	14	16	16	13	13	14	14	13	13	17	15	16	16	14	15	16	14

Hamburg.

1895	Vormittag 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Nachmittag 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dezember 4	6	4	7	9	8	8	8	9	9	9	10	11	10	10	11	12	11	12	13	12	11	12	13	14
5	13	13	15	16	16	18	18	19	21	22	25	24	26	20	17	15	16	12	14	14	14	14	12	13
6	15	18	17	12	13	11	14	16	13	16	14	15	16	13	12	13	16	18	11	15	13	16	14	14
7	11	14	14	15	16	20	21	21	21	19	26	24	18	12	12	14	13	11	14	14	15	14	12	10
8	14	15	14	13	14	11	12	9	9	9	7	7	9	10	9	8	9	10	12	9	10	10	10	9

Kiel.

1895	Vormittag 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Nachmittag 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dezember 4	5	5	6	6	7	8	6	8	7	6	5	6	8	8	6	8	9	11	12	10	9	12	13	14
5	13	15	16	15	16	15	18	20	22	22	25	24	26	21	22	18	16	12	14	18	16	17	13	16
6	16	12	19	17	16	17	16	17	11	13	17	14	17	14	14	15	13	10	14	16	12	13	11	12
7	11	7	13	15	15	14	16	16	18	17	18	16	13	14	17	17	18	20	20	17	17	16	15	15
8	15	16	13	15	16	14	13	12	10	9	8	12	13	12	12	11	10	12	12	9	8	12	11	13

Wustrow.

1895	Vormittag 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Nachmittag 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dezember 4	10	9	8	9	7	9	10	7	8	10	12	12	12	13	12	12	14	14	12	14	13	13	14	14
5	12	14	13	13	13	13	14	15	16	17	20	23	24	22	17	15	15	13	14	13	12	18	11	16
6	13	16	15	14	14	17	16	16	17	15	15	14	14	13	14	14	14	12	13	15	15	14	17	17
7	18	18	20	22	23	25	24	25	26	24	26	28	26	18	12	13	14	16	17	19	18	16	15	14
8	13	13	12	12	12	12	14	13	10	11	12	11	13	15	15	15	13	14	13	12	10	10	11	11

Swinemünde.

1895	Vormittag 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Nachmittag 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dezember 4	5	6	6	5	6	5	5	5	7	4	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8	10	11	11	11
5	10	11	13	14	13	13	13	12	13	14	14	14	16	15	16	14	14	15	14	12	10	13	11	7
6	10	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	10	12	9	9	10	10	9	10	10	10	9	10	10	10	11
7	12	12	12	12	13	14	14	15	17	16	15	16	18	17	16	12	10	8	8	10	10	12	11	10
8	8	9	8	8	9	9	8	8	10	8	8	8	8	7	8	8	8	10	11	3	10	10	8	7

1895	Vormittag 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Nachmittag 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Memel.																								
Dezember 4	12	12	14	12	7	4	5	10	10	11	10	10	10	10	10	11	9	9	12	12	11	11	14	16
5	14	13	16	12	15	15	15	18	**19**	17	17	18	17	17	16	15	16	16	11	18	19	22	**23**	**23**
6	21	19	20	20	21	23	23	**24**	22	21	18	17	**22**	19	19	21	21	19	19	19	21	21	16	19
7	20	20	19	16	15	16	16	18	21	20	25	**26**	**26**	25	25	24	24	22	20	20	20	19	20	22
8	22	23	25	**28**	**28**	22	13	10	9	12	12	12	13	13	15	14	11	14	14	13	14	12	11	10
Magdeburg.																								
Dezember 4	—	—	—	—	—	—	—	—	8	8	9	9	10	10	9	9	7	7	6	8	6	8	6	5
5	6	6	6	7	8	8	7	10	8	12	14	15	17	18	18	**19**	17	**19**	17	15	14	15	14	12
6	12	13	13	**16**	15	12	14	13	12	9	12	14	11	11	15	12	12	11	13	14	14	15	15	15
7	14	16	16	15	15	16	16	13	17	14	17	**20**	19	**20**	**20**	19	16	15	15	16	16	16	17	16
8	16	16	16	16	16	16	16	15	15	13	11	13	13	12	12	11	11	12	11	12	13	13	12	13

Mittlere 24stündige Windgeschwindigkeit (m p. S.).

	Datum 4	5	6	7	8	Normal
Borkum	14,2	22,4	22,6	**25,2**	20,1	9,9
Wilhelmshaven . .	10,2	**18,2**	15,2	16,7	11,0	7,6
Keitum	8,2	14,9	14,6	**21,5**	15,4	5,4
Hamburg	10,1	**16,9**	14,3	15,9	10,4	7,1
Kiel	8,2	**17,9**	14,5	15,6	12,2	6,5
Wustrow	11,2	15,5	14,7	**19,8**	12,3	7,3
Swinemünde . . .	7,2	**13,1**	9,9	**13,0**	8,6	6,3
Memel	10,5	16,9	20,2	**20,8**	15,4	7,8

Nach der letzteren, kleineren Tabelle sind an allen Tagen, insbesondere vom 5. bis zum 7., die Windgeschwindigkeiten aufserordentlich grofs, wobei das Maximum der gesammten Tagesgeschwindigkeit theils auf den 5., theils auf den 7. fällt. Aus der gröfseren Tabelle ergiebt sich, dafs schon am 5. westliche und nordwestliche Winde eintraten, bei den westlichen Stationen früher, bei den östlichen später. Vergleicht man die in der Tabelle durch fetten Druck hervorgehobenen Maxima der Windgeschwindigkeit der einzelnen Stationen mit einander, so läfst sich das successive ostwärts fortschreitende Anschwellen des Windes in einigen Fällen verfolgen, so dafs wir zu der Annahme berechtigt sind, dafs hin und wieder kleinere Depresionen der Küste entlang sich fortbewegt haben, welche auch offenbar mit den Gewittererscheinungen in innigster Verbindung standen.

Die Windverhältnisse in der Nordsee waren (trotzdem der Mond sich dem letzten Viertel näherte) durchaus geeignet, grofse Wassermassen in der Helgoländer Bucht anzustauen und verheerende Sturmfluthen herbeizuführen, wodurch arge und ausgebreitete Verwüstungen verursacht wurden; auch viele Schiffbrüche und Verluste an Menschenleben sind zu beklagen. Auf dem Lande wurden Dächer abgedeckt, Fenster eingedrückt, starke Bäume entwurzelt u. dergl.

Die vielen durch diesen Sturm verursachten Schäden und Unglücksfälle sind in zahllosen Zeitungsartikeln veröffentlicht worden, von denen hier nur einige Platz finden mögen.

Helgoland, den 8. Dezember. Endlich nach vier langen Tagen, in denen wir grofse Unruhe und Angst um die Düne ausgestanden haben, sahen wir heute, Sonntag, eine Besserung in den Wasserverhältnissen. Die letzten Tage brachten uns fünf Hochwassertiden hintereinander, ohne dafs ein Rückgang des Wassers stattgefunden hätte, ein Ereignifs, dessen sich kaum ein Helgoländer entsinnen kann. Die vorjährige unheilvolle Weihnachtsfluth brachte allerdings einen noch um 20 cm höheren Wasserstand, dieser hielt aber nur für eine Fluthtide an.

Das Meer toste und brauste in diesen Tagen noch ärger als in jener Weihnachtsnacht und drohte, das so mühsam befestigte Sandeiland zu verschlingen. Diese Befürchtung hat sich, Gott sei Dank, nur in sehr geringem Maſse erfüllt. Die Düne ist, soweit es sich übersehen läſst, vollständig erhalten geblieben, aber es bedarf wieder tüchtiger Arbeit, um den dauernden Bestand zu sichern. Für das Unterland, dessen Strand natürlich überfluthet war, lag keine Gefahr vor, da der Wind nordwestlich war, während er voriges Jahr aus NE wüthete.

Insel Sylt, den 7. Dezember. Seit letztverwichenem Mittwoch tobte hier ein furchtbarer Sturm, zuerst aus SW und nachher aus NW, begleitet von starken Hagelschauern, Regenböen und orkanartigen Windstöſsen, infolgedessen die Meeresfluth an unserem Weststrande groſsen Schaden angerichtet hat. Die brandenden Wogen stürzten sich auf den Vorstrand, stauten hoch an den Fuſs der Dünen hinauf und haben groſsen Schaden verursacht. Stellenweise ist der westliche Abhang der Dünen steil geworden wie eine Mauer, so daſs er nicht zu erklimmen ist. An dem Badestrande hat die Fluth furchtbar getobt; der Strand selbst, d. h. der Vorstrand, ist mehrere Fuſs abgeflacht worden, ja stellenweise bis an den Urboden. Die Wandelbahn zwischen dem Herren- und Damenbadestrand ist völlig fortgerissen worden, nur einzelne Ständer sind stehen geblieben. Auch auf der Binnenseite unserer Insel haben mindestens zwei Sturmfluthen infolge des Unwetters eine gröſsere Höhe erreicht, als es in den letzten 20 bis 30 Jahren der Fall gewesen ist. Alle unsere Marschwiesen sind tief überschwemmt gewesen. In den Dörfern Rantum, Westerland, Tinnum und Archsum stieg die Fluth zu einer besorgniſserregenden Höhe. An der Tinseburg, südlich von Tinnum, staute die Fluth mehrere Fuſs hoch und brandete stark an dem Burgwall. In Westerland und Tinnum gingen alle Niederungen unter Wasser, so daſs das Wasser stellenweise in die Dörfer eindrang.

Der Signalist der Seewarte zu Keitum (Sylt) berichtet: „Beim Umspringen des Windes am 5. von SW auf NW stieg das Wasser hier sehr stark. Am 6. morgens war das Wasser während der Fluth an der Ostseite der Insel ebenso hoch, wie im Jahre 1825 und Dezember 1894. Da die Sturmwarnung durch das Signal rechtzeitig bekannt wurde, ist kein Verlust an Vieh hier vorgekommen, aber am Weststrande hat Wind und Wasser stark gehaust. Ein Schoner strandete bei Kampen.“

Bremen, den 7. Dezember. In der letzten Nacht gegen 12 Uhr kam ein von Regen- Schnee- und Hagelböen begleitetes heftiges Gewitter zum Ausbruch. Der orkanartige Sturm aus westlicher Richtung richtete glücklicherweise in unserer Stadt keinen nennenswerthen Schaden an. Von hiesigen Telephonleitungen sind heute weniger als gestern gestört. Dagegen ist die telephonische Verbindung mit Hamburg, Hannover und Berlin unterbrochen. Im Freihafen war der Hochwasserstand heute + 1,52 m.

Geestemünde, den 6. Dezember. Das am Donnerstag Abend allgemein erwartete Abflauen des Sturmes trat nur für kurze Zeit ein. Schon gegen 8 Uhr abends kamen wieder heftige Regenböen aus West und WNW herangezogen. Die Windstärke nahm in den Böen fortwährend zu und erreichte zwischen $1^1/_2$ und $2^1/_2$ Uhr ihre gröſste Höhe, während gleichzeitig ein Gewitter mit grellen Blitzen im Norden am Himmel stand. Die Wassermassen wurden mit aller Gewalt in die Flüsse hineingepeitscht, und die Fluth schwoll zu einer auſserordentlichen Höhe an. Besonders in der Zeit von 12 bis 2 Uhr stieg das Wasser in beängstigender Weise und erreichte schon um $2^1/_2$ Uhr einen Stand, der demjenigen der Sturmfluth im Februar 1894 gleichkam, dabei sollte erst um 4 Uhr 36 Min. Hochwasser sein. Von 3 Uhr ab wuchs das Wasser indeſs nicht mehr und fiel dann bald, noch bevor die Zeit des Hochwassers erreicht war.

Hamburg. Nach den von allen Seiten eingehenden Nachrichten waren die verheerenden Wirkungen der Sturmfluthen an den abbrüchigen Ufern unserer Westseeinseln, der Schutzwerke und der Deiche verhältniſsmäſsig gröſser als in der vorjährigen Dezemberfluth. Diese Erscheinung dürfte dahin zurückzuführen sein, daſs das Wasser während der Ebbe wenig zurücktrat und daher eine solche Höhe erreichte, daſs sie der Oktoberfluth von 1881 nicht nachgab. Selbst auf der höchsten Hallig, Hooge, wurden nicht nur die Fäthinge, sondern auch die meisten Brunnen versalzt, ebenso auf Gröde und Habel. Das Südufer Föhrs verlor einen etwa 3 bis 8 m breiten Erdgürtel, und die im Zusammenhang mit

den Befestigungsarbeiten bei Olhörn gemachten Aufschüttungen und Bestickungen gingen theils verloren oder wurden beschädigt. Der Deich an der Wyker Strandpromenade stand vor dem Deichbruch, wurde aber durch hineingelegte Sandsäcke erhalten. Die Rishamlücke auf Amrum, die durch Vernachlässigung der Dünen zur Dänenzeit entstanden ist, gewährte dem Wasser Einlafs. Hier wie auf Sylt führte die Fluth grofse Massen Dünensand in die Tiefe. Jedenfalls aber zeigt diese Fluth aufs Neue, dafs eine Vermehrung und Verstärkung der Schutzwerke im Bereiche der Inseln und Halligen ein nothwendiges Werk ist, das keinen Aufschub leidet.

Hamburg, den 7. Dezember. Trostlos sieht es augenblicklich am Hafen aus, da fast alle Kellerräumlichkeiten unter Wasser stehen. Während viele Inhaber dieser Kellerlokale, gröfstentheils kleine Geschäftsleute, sich daran gemacht haben, das Wasser herauszuschöpfen oder herauszupumpen, haben Andere aus Verzweiflung das bis an die Thürklinke voll Wasser gelaufene Lokal abgeschlossen und sich so wie sie von dem Ereignifs überrascht wurden, entfernt. In den letzten 24 Stunden haben sich fast alle Elemente vereinigt, um, wie es scheint, für Hamburgs Bevölkerung ein schauriges Koncert zu veranstalten. So haben in dieser kurzen Zeit Donner, Blitz, Regen, Schnee und Sonnenschein gewetteifert, um sich mit dem heulenden Sturm zu einem schaurigen Tumult zu verbinden.

Auch in Altona hat das Unwetter grofsen Schaden angerichtet. Nachdem sich im Laufe des gestrigen Abends der am Tage recht heftig tobende SW gelegt hatte, begann der Sturm mit Beginn der Mitternacht wieder stärker zu werden. Gegen 4 Uhr brach ein von Regen-, Schnee- und Hagelböen begleitetes Gewitter los, und mit grofser Schnelligkeit stieg der Elbstrom. Es währte nicht lange, so trat das Wasser in der Gegend vom Fischerplatz bis zur St. Pauli-Grenze über das Ufer; es überfluthete die Elbstrafse bis zu den Eisenbahnschienen

Die Folgen des Hochwassers und Sturmes lassen sich erst jetzt, nachdem der Sturm nachgelassen und der Wasserstand der Elbe wieder ein normaler geworden ist, recht übersehen. Verschiedene mit Kohlen beladenen Schuten, welche im Altonaer Hafen lagen, sind durch die Gewalt des Sturmes vollgeschlagen und untergegangen. Während in der Stadt an den Uferwerken und Befestigungen nur ein geringer Schaden angerichtet worden ist, bilden die Ufer weiter elbabwärts und zwar schon bei den Vororten Altonas ein trostloses Bild. Meterhoch ist dort Reth, Tang etc. angehäuft, das durch die Wellen dort angeschwemmt ist. Stellenweise haben sich fufstiefe Löcher im Erdreich gebildet. Die Wege am Strande entlang sind vorläufig nicht zu passiren. In Uetersen hat das Hochwasser grofse Verwüstungen angerichtet, indem die Pinnau Alles überfluthete. Auch Lockstedt ist sehr hart betroffen worden, dort hat die Stör vielen Schaden angerichtet. In Elmshorn sind die fast fertigen städtischen Kanalisationsarbeiten von dem eingedrungenen Wasser theilweise zerstört worden. Auch aus anderen Städten unserer Provinz liegen Nachrichten vor, nach welchen dort grofse Verheerungen angerichtet sind. Sehr hart sind auch die Städte Glückstadt und Rendsburg betroffen.

Marne, den 9. Dezember. Das schreckliche Unwetter hat hier bis in die Nacht von Sonnabend auf Sonntag angehalten. Der Sturm trieb das Wasser bis hoch an die Seedeiche, so dafs die Wogen den Kamm bespritzten. Sämmtliche Sommerköge wurden überfluthet. Der Deich des Kleindieksanderkoogs wurde stark beschädigt; auch der Seedeich im Friedrichskoog hat an einigen Stellen Beschädigungen davongetragen. Am Wasserdeiche wurde ein Baum vom Blitzstrahl zerschmettert, die Krone vom Sturm über das Dach des Hauses geschleudert, sämmtliche Fensterscheiben zertrümmert und Fensterkreuze eingedrückt. Auch in dem Moritzschen Gewese sind Fenster zertrümmert; von der Erschütterung schwankten die Mobilien, die Thüren im Wohnhause und in der Scheune sprangen auf. Ein heftiger Blitzstrahl fuhr bei Rösthusen in den Fufssteig und rifs ihn auf. In Kattrepel wurde unweit des Schulhauses ein Baum getroffen. Die niedrig belegenen Ländereien stehen unter Wasser. Beim Kleindieksanderkoog ist das Wrack eines Schiffes mit Holz angetrieben und auf der Süderpiepe ein grofses Schiff festgerathen.

Flensburg, den 7. Dezember. Seit vorgestern herrscht hier ein orkanartiger Sturm, der in der letzten Nacht die gröfste Stärke erreichte; grofse Verheerungen sind angerichtet. Aus allen Gegenden der Provinz laufen Hiobsposten

ein, namentlich hat die Westküste durch Hochwasser und Deichbrüche sehr gelitten. Bei Büsum ist ein gröfseres Schiff gestrandet. Auch aus Jütland werden grofse Ueberschwemmungen und Unglücksfälle gemeldet.

Rendsburg, den 7. Dezember. Die Eiderdeiche, zwischen hier und Friedrichstadt sind an mehreren Stellen gebrochen und haben die Niederungen bei Sorge meilenweit überschwemmt.

Kopenhagen, den 7. Dezember. Aus dem nördlichen und westlichen Jütland wird aufserordentliches Hochwasser gemeldet. Zwei Drittel der Stadt Nykjöbing steht unter Wasser, ebenso ist die Stadt Lemvig überschwemmt. Bei Ferring hat ein Dünenbruch stattgefunden. Der Schaden ist bedeutend.

Gifhorn, den 7. Dezember. In der Lüneburger Heide herrschen schwere Schneestürme; der Verkehr stockt.

Schwerin i. M., den 7. Dezember. Gestern abend und vergangene Nacht traten hier heftige Gewitter auf, begleitet von reichem Schneefall und Sturm. Die Telegraphenleitungen sind mehrfach gestört.

Berlin, den 7. Dezember. Nach amtlicher Mittheilung sind infolge Sturmes fast sämmtliche oberirdische Telegraphenleitungen unterbrochen. Die gesammte telegraphische Korrespondenz erleidet bedeutende Verzögerung. Auch aus den östlich gelegenen Gegenden werden Betriebsstörungen der Telegraphen gemeldet.

Berlin, den 7. Dezember. (R. T.) Um Mitternacht zog ein heftiges Gewitter, das von grellen Blitzen und starken Donnerschlägen begleitet war, über Berlin. Gleichzeitig trat starker Schneefall ein.

Einiges über das Seezeichen- und Beleuchtungswesen in Schweden.

Von Korv.-Kapt. z. D. Darmer, Küstenbezirks-Inspektor für Ost- und Westpreufsen.

(Schlufs.)

(Hierzu Tafel 1 und 2.)

II. Beleuchtungswesen, Nebelsignal-Apparate.

Leuchtfeuer-Apparate. Von den Leuchtfeuern in Schweden waren im Jahre 1894 6 mit Linsenapparaten erster, 13 mit Apparaten zweiter und 21 mit Linsenapparaten dritter Ordnung ausgerüstet, wobei die Annahme zu Grunde gelegt ist, dafs der lichte Durchmesser des Mantels bei den erstklassigen Feuern 1,84, bei den zweit- und drittklassigen 1,40 und 1,00 m beträgt.

Die Linsenapparate vierter Ordnung haben 0,50, die der fünften 0,375 und die der sechsten Ordnung 0,30 und 0,20 m lichten Durchmesser und sind 31 Feuer mit Apparaten vierter, 24 mit Apparaten fünfter und 136 mit Apparaten sechster Ordnung ausgerüstet.

Aufserdem gab es 1894 noch 44 Feuer mit Spiegelapparaten, 43 Laternenfeuer und 34 Fischerfeuer oder Feuer unbekannten Charakters.

Die neueren Leuchtapparate sind meist französischen Ursprungs. Das Haus Barbier, später Barbier & Co. in Paris, hat vom Jahre 1863 bis 1893 allein 36 Leuchtfeuer-Apparate nach Schweden geliefert und zwar 4 Apparate erster, 4 dritter, 14 vierter, 13 fünfter und einen sechster Ordnung.

Stationen. Von den aufgezählten Feuern wurden am Schlusse des Jahres 1894 auf Kosten des Staates 270 Stationen bedient, wogegen die übrigen von Kommunalbehörden oder Privatpersonen unterhalten wurden. Hiervon entfallen auf die Lootsendistrikte von Luleå 15, von Sundsvall 22, von Stockholm 66, von Norrköping 45, von Kalmar 22, von Malmö 19, von Göteborg 64 und von Gotland 17 Stationen. Hieraus ergiebt sich, dafs in den Distrikten Stockholm und Göteborg, wo die Schiffahrt durch die Scheeren-Fahrstrafsen eine ausgebreitete ist, auch die meisten Leuchtfeuer brennen.

Personal. Zur Bedienung dieser Feuer waren erforderlich 96 Feuermeister, 274 Feuerwärter und 77 Hülfsfeuerwärter.

Feuermeister (Fyrmästare) werden nicht nur die Vorsteher der Leuchtfeuer-Etablissements, sondern auch die Schiffsführer der Feuerschiffe genannt. Letztere

sind gewöhnlich Seeleute von Beruf, welche gedient und ein nautisches Examen gemacht haben.

Feuerschiffe. Im See und an den Küsten Schwedens liegen 14 Feuerschiffe und zwar 6 im Bottnischen Meerbusen, 4 in der Ostsee und 4 im Sund und Kattegat. Von diesen Fahrzeugen sind die Feuerschiffe „Nordströmsgrund“ und „Grepen“ die kleinsten, deren Länge 14,5 m und deren gröfste Breite 6,5 m beträgt. Von den anderen Feuerschiffen sind die von Sydostbrotten, Grundkallen, Kopparstenarne, Falsterbo Rev, Svinbådan und Fladen als Dampffahrzeuge gebaut. Sie haben schwache Maschinen, mit welchen sie acht Knoten Fahrt machen können.

Das Feuerschiff „Svinbådan“ hat eine Dampfmaschine von 175 Pferdekraft, ein Ankerspill für Dampf, zwei Dampfkessel von gleicher Gröfse, von welchen der eine zum Betriebe der Sirene und zur Heizung des Fahrzeuges stete Verwendung findet.

Aufser den auf Station liegenden Feuerschiffen sind in Schweden noch fünf Reserve-Feuerschiffe vorhanden.

Leuchttonnen. Leuchttonnen liegen sieben Stück in schwedischen Gewässern aus, deren Beschaffungskosten einen Werth von 4569 Kronen betragen.

Kosten. Der Werth der Leuchtfeuereinrichtungen, welche unter ständiger Bewachung stehen, zu denen also alle gröfseren Leuchtfeuer gehören, bezifferte sich für 1894 auf 4 748 528 Kronen. Hierin sind die Kosten für Thürme, Apparate, Wärter- und Nebengebäude enthalten.

Das theuerste Leuchtfeuer in Schweden ist das auf der Klippe Dämman im nördlichen Theile des Kalmar-Sundes. Hier mufste zunächst auf der unter der Wasseroberfläche liegenden Klippe ein Damm zur Aufnahme des Leuchtfeuer-Gebäudes aufgeschüttet werden.

Der Thurm mit Apparat erster Ordnung zu Haradskär kostet 112 561 Kronen. Die eisernen Thürme auf Svenska Högarne, Sandhammeren, Väderöbod mit Linsen-Apparaten zweiter Ordnung und auf den Pater Noster-Scheeren mit einem Apparat erster Ordnung kosten mehr als 100 000 Kronen, ebenso übersteigen die Kosten der Leuchtfeueranlagen auf Gotska Sandön, Vinga und Nidingen diese Summe.

Die Leuchtfeuer ohne ständige Aufsicht kosten einzeln allgemein 1500 bis 3000 Kronen. Der Gesammtwerth aller 133 Anlagen dieser Art betrug am Ende des Jahres 1895 261 976 Kronen. Die neueren Feuerschiffe haben einzeln einen Werth von ca. 150 000 Kronen. Der Gesammtwerth von den 14 ausliegenden Feuerschiffen betrug 1 435 894 Kronen, wozu noch 370 340 Kronen als Werth der fünf Reserve-Feuerschiffe kommt.

Einschliefslich der Leuchttonnen entsprechen demnach die schwedischen Leuchtfeuer-Einrichtungen einem Werth von 6 821 398 Kronen.

Deckung der Ausgaben durch Feuer- und Bakengelder. Die Ausgaben für die Unterhaltung des Leuchtfeuerwesens sind im Einzelnen mir nicht bekannt geworden. Gedeckt werden die Ausgaben durch die einkommenden Feuer- und Bakengelder, welche im Jahre 1894 in Höhe von 1 791 913 Kronen 84 Öre eingingen. Von einheimischen Fahrzeugen waren hierzu 55 457 Kronen 72 Öre gezahlt worden.

Jedes vom Auslande kommende oder dahin gehende Schiff ist zur Zahlung der Baken- und Feuergelder in Schweden verpflichtet. Zu zahlen sind 25 Öre für jede Tonne der abgabepflichtigen Tragfähigkeit. Fremde Kriegsschiffe sind von dieser Abgabe frei.

Nebelsignal-Apparate. Nebelsirenen mit Dampfbetrieb sind in Schweden bei den Leuchtthürmen auf Understen, Hallands Vaderö, Nidingen, Vinga und Måseskär aufgestellt. Die Kosten der einzelnen Einrichtung betragen 15 000 bis 25 000 Kronen.

Als die Aufstellung einer neuen Sirene auf dem niedrigen Lande bei Sandhammaren im Jahre 1893 in Aussicht genommen war, wählte man statt des Dampfes komprimirte Luft als Betriebsmittel, weil die neueren Untersuchungen gelehrt, dafs der Schall weiter zu vernehmen, wenn er höher über Wasser ausgestofsen wird. Bei Sirenen mit Dampfbetrieb müssen, damit der Dampf sich nicht verdichtet, die Dampferzeuger in der Nähe der Sirene stehen. Dagegen konnten bei Sandhammaren die Sirene auf der Galerie des Leuchtthurmes auf-

gestellt und die Motoren und Pumpen in ein am Fufse des Thurms stehendes Maschinenhaus hineingebracht werden. Die Sirene giebt jede Minute zwei Stöfse von 1,8 Sekunden Dauer, arbeitet mit Luft von zwei Atmosphären Ueberdruck und verbraucht 437 l Luft von einer Atmosphäre absolutem Druck in einer Sekunde. Je zwei Motoren und Pumpen sind aufgestellt, eine Pumpe mit Motor thut Dienst und die andere ist zur Reserve. Jeder Motor hat acht effektive Pferdekraft. Der Schallapparat mit zugehöriger Abschliefsungseinrichtung ist von Sautter, Harlé & Co. in Paris beschafft worden. Als Vorbild hat ein von der Direktion des französischen Leuchtfeuerwesens nach mannigfachen Versuchen für gut erkanntes Modell gedient. Die Luftpumpen sind in der Werkstatt von Ludvigsberg-Stockholm konstruirt und hergestellt. Sie haben Wasserabkühlung sowohl rings um die Kolben als im Piston. Die Photogenmotoren sind von R. Langensöepen in Magdeburg und mit Friktionskopplung von Jäderberg & Co. in Gefle versehen. Durch Anwendung des obengenannten Betriebes ist die Zeit zur Bereitstellung der Sirene zum Gebrauch auf ein Drittel der sonst verbrauchten herabgesetzt worden. Die Beschaffungskosten betragen 29 569 Kronen.

Ein Nebelhorn mit Petroleummotor ist bei Simpnäsklubb aufgestellt, und Nebelhörner für Handbetrieb sind bei Bremö, Hernö, Agö, Storjungfrun, Svartklubben, Simpnäsklubb, Dämman, Grimskär und Haken.

Den Signalapparat auf Grimskär habe ich gesehen, er ist von C. Hansen in Skudesnäs geliefert und soll 200 Kronen gekostet haben. Durch Drehung einer Kurbel wird die in einem Blasebalg zusammengedrängte Luft durch eine längere Röhre ausgestofsen.

Gröfsere in besonderen Glockenstühlen aufgehängte Glocken werden auch in Schweden als Signalgeber bei Nebel verwendet und ebenso Nebelsignal-Kanonen. Merkwürdigerweise hat jedoch die Engströmsche Kanone, von welcher Art in den letzten Jahren eine ganze Anzahl nach Deutschland und Russland geliefert worden sind, in Schweden selbst, nach der Aussage des Erfinders, erst geringe Verbreitung gefunden.

Die grofse Engströmsche Nebelsignal-Kanone ist 3,15 m lang und so konstruirt, dafs durch Einengung des Laufes die Entwickelung der Pulvergase beim Schiefsen in gewissem Mafse gehindert und durch den vergröfserten Druck ein stärkerer Knall erzielt wird. Man kann so rasch schiefsen, als man laden kann. Bei Anwendung eines Automaten, der derart wirkt, dafs der Schufs sofort losgeht, wenn der Verschlufs zu ist, können in der Minute 14 Schufs abgegeben werden. In der russischen Marine ist ein kleineres, auch von Engström konstruirtes Geschütz dieser Art eingeführt worden, welches nach der Aussage des Erfinders nicht nur zum Salutiren, sondern auch zum Buchstabenschiefsen nach Morse wohl geeignet ist.

Die Einrichtungen der Nebelsignal-Apparate in Schweden haben einen Gesammtwerth von 203 903 Kronen.

Ueber die Thätigkeit der Nebelsignal-Apparate ist in der Tabelle D, welche der nachfolgenden Uebersetzung der Arbeit des Ober-Ingenieurs Höjer „Ueber die Sichtigkeit der Atmosphäre im Umkreise der schwedischen Küsten etc.“ beigegeben ist, das Nähere enthalten.

III. Ueber die Sichtigkeit der Atmosphäre im Umkreise der schwedischen Küsten und die optischen Sichtweiten schwedischer Feuer.

Da Leuchtfeuer den Seefahrern leuchten und zur Ortsbestimmung dienen sollen, so gilt zur Beurtheilung des Werthes eines Feuers in erster Hand nachzusehen, ob das Feuer in dem erforderlichen Abstande sichtbar ist. In früheren Tagen geschah dies dadurch, dafs man sich in klarer Nacht in See begab und nachsah, wann das Licht aufhörte zu scheinen. Dafs dieser Abstand sich vermindert oder so gut wie aufhört, wenn Nebel aufsteigen, wufste man natürlicherweise, aber da der Seenebel selbst die Sonne verdunkelt, so ist es klar, dafs unter solchen Umständen auch die schwedischen kleinen Feuer nicht zu sehen sein werden. Indessen ist die Frage weit schwerer zu entscheiden, ob die Klarheit oder Sichtigkeit der Luft beständige Wechsel durchmacht, ohne dafs sie

jemals vollkommen durchsichtig oder ganz und gar lichttödtend wird. Man mufs daher zuerst die Gesetze kennen, nach welchen das Licht abnimmt, wenn man sich bei einer gegebenen Sichtigkeit von der Lichtquelle entfernt, um danach zu erforschen, wie sich die Sichtigkeit an den Orten verhält, an welchen sich die Feuer befinden.

Wenn ein Lichtbüschel einen leeren Raum durchdringt, vermindert sich seine Stärke in umgekehrtem Verhältnifs zu den Quadraten des Abstandes. Durchläuft er eine Luftschicht, so vermindert sich seine weitere Lichtstärke infolge der Absorption des Lichtes. Je gröfser die Absorption ist und je weitere Strecken der Lichtbüschel durchdringt, desto gröfser wird diese Verminderung. Diese Gesetze, deren Formeln etwas schwer zu behandeln, findet man dargestellt in Reynauds berühmten „mémoire sur l'éclairage et le balisage des côtes de France“ 1864 und Allards „mémoire sur l'intensité et la portée des phares“ 1876. Sie sind graphisch veranschaulicht auf Tafel 1 durch die Figuren 1, 2 und 3, von welchen die Nummern 2 und 3 der erstgenannten Arbeit entnommen sind. Die Lichtstärke der Feuer in französischen Lichteinheiten oder Bec Carcel, übereinstimmend mit 10 englischen Normalkerzen, sind abgesetzt auf der Abscissen-Achse, die Leuchtweiten in Kilometern auf der Ordinaten-Achse. Die Sichtweiten sind dargestellt durch die ungleichen Kurven. In jeder Kurve ist die festgestellte Sichtweite da bezeichnet, wo das Bec Carcel-Licht für ein normales Auge in dem vom Beobachtungsorte in Kilometern gegebenen Abstand, welchen die Kurve angiebt, aufhört sichtbar zu sein. Weifs man nun, wie weit die Lichteinheit in einem gegebenen Augenblick scheint, so kann man aus den Figuren ersehen, wie weit ein Leuchtfeuer von bekannter Stärke bei demselben Anlafs gesehen wird. Sieht man beispielsweise eine Lichteinheit auf 7,0 km, so werden 100 Einheiten 26 km und 200 Einheiten 30 km weit gesehen werden können.

Diese Figuren zeigen, dafs bei klarem Wetter, wenn die Leuchtweite einer Lichteinheit grofs ist, ein relativ geringer Zuwachs an Lichtstärke eine bedeutende Vermehrung der Leuchtweite des Feuers herbeiführt, und dafs bei schlechter Sicht, wenn die Leuchtweite der Lichteinheit unbedeutend ist, starke Lichtstärke für ein nennenswerthes Vermehren der Leuchtweite eintreten mufs, sowie dafs bei intensivem Nebel die Leuchtweite so gut wie unverändert bleibt, wie sehr die Lichtstärke auch zunimmt.

Wenn demnach die Sichtweiten der Feuer von der Durchsichtigkeit der Atmosphäre so wesentlich abhängen und diese stetig wechselt, so ist es unmöglich, im voraus für eine gegebene Gelegenheit die Sichtweite eines Feuers zu bestimmen oder auf Grund von der Lichtstärke, mit welcher ein Feuer scheint, seinen Abstand von demselben zu bestimmen. Aber sobald man die Ursachen für den ständigen Wechsel erwägt, findet man für jede Gegend periodisch wiederkehrende Mittelwerthe, welche wenig ändern. Mit Hülfe dieser Mittelwerthe kann man die Wahrscheinlichkeit berechnen, welche man bei einem gegebenen Abstand hat, ein Feuer zu sehen zu bekommen oder mit anderen Worten, wie viele im Mittel von denjenigen das Feuer ausmachen, welche es bei diesem Abstande zu einer gewissen Zeit passiren werden. Bei den schwedischen Feuern sind regelmäfsige Beobachtungen der benachbarten Feuer seit 1871 angestellt worden. Seit 1886 wurde nach französischem Vorthun das dahin verändert, dafs unter den bisherigen Aufzeichnungen in den Feuerjournalen noch vermerkt werden mufste, ob und welche Feuer vom inneren Laternenraum während der ganzen Wache sichtbar waren und welche nur zeitweise sichtbar blieben. Diese Beobachtungen wurden alsdann zu gleicher Zeit auch in der freien Luft von der Galerie des Thurmes um 9 Uhr abends, um Mitternacht und um 3 Uhr morgens angestellt. Die Aufzeichnungen wurden in besondere Formulare eingetragen, auf welchen namentlich für jede Nacht anzugeben war, ob ein benachbartes Feuer zu den vorgeschriebenen Zeiten gesehen worden ist oder nicht.

Alle diese Aufzeichnungen für die Zeit von 1886 bis 1893 sind eingegangen und daraus Mittelwerthe für Februar bis April, Mai bis Juli, August bis Oktober, November bis Januar und für das ganze Jahr berechnet worden.

Diese Mittelwerthe zeigen an, wie viele Male bei der ganzen Anzahl der Beobachtungen oder wie oft bei einem Theil der Beobachtungszeiten die Luft so klar war, dafs das beobachtete Feuer am Beobachtungsort gesehen werden konnte oder mit anderen Worten, die Sichtbarkeit ist ebenso grofs gewesen oder gröfser

als der Grenzwerth, welcher daraus bestimmt worden, dafs die Leuchtweite des beobachteten Feuers gerade bis zum Beobachtungsorte reicht.

Mit Kenntnifs der Lichtstärken der Feuer und des Abstandes zwischen den Feuern können diese Grenzwerthe nach den Darstellungen auf Tafel 1, Fig. 1 bis 3 approximativ bestimmt werden. Genaueres erhält man durch Berechnung oder, wie hier geschehen, mit Anwendung der graphischen Lösung, welche Allard in der oben genannten Arbeit giebt, aber welche hier nicht mitgetheilt ist, da die angeführten Figuren den Einflufs der Sichtbarkeit auf die Leuchtweite anschaulicher darstellen.

Bei Berechnung der Leuchtstärke sind die Formeln von Allard benutzt worden, welches mit vollem Vertrauen geschehen konnte, da die schwedischen Apparate die gleichen als diejenigen sind, welche diesen Berechnungen zu Grunde gelegt sind und da der Verbrauch an Petroleum in der Regel normal gewesen ist.

In der Tabelle A sind die Werthe über die Leuchtweiten weifser Feuer zusammengestellt. Einige Beobachtungen, bei denen die Leuchtfeuerstärke nicht hinreichend bestimmt werden konnte, sind ausgeschlossen. Da die Feuer in der Bottnischen Wiek im Februar bis April und die nördlichsten von ihnen im Mai bis Juli gelöscht sind, so konnten Beobachtungen in diesen Zeiten für diese Gegend nicht gemacht und verzeichnet werden. Weiter sind die Beobachtungen um 9 Uhr abends und 3 Uhr morgens in den Monaten Mai bis Juli ausgeschlossen, weil entweder die Sonne über dem Horizont stand und die Leuchtfeuer daher gelöscht waren oder weil die Dämmerung oft so intensiv war, dafs die Feuer aus diesem Grunde nicht sichtbar waren.

Mittelwerthe für das Jahr sind auf Tafel 2 in Fig. 4 graphisch dargestellt worden. Das Mafs für die Sichtbarkeit oder die Leuchtweiten der Lichteinheit sind angemerkt auf der Abscissen-Achse, und die Prozentzahl, welche angiebt, wie oft die Sichtweite gröfser oder gleich mit den angegebenen Sichtweiten gewesen ist, ist auf der Ordinaten-Achse verzeichnet.

Da die Atmosphäre, in welcher alle diese Beobachtungen angestellt worden, überall dem gleichen Gesetz für Sichtbarkeit gehorcht, da Alle, welche beobachtet, dasselbe Sehen und dieselbe Art und Weise bei ihren Beobachtungen angewandt haben und da jedes Feuer seine Lichtstärke unverändert beibehält, so sollten alle diese Punkte in eine einzige krumme Linie zusammenfallen. Wie man aber sieht, bleiben diese Hypothesen weit von der Verwirklichung. Die Lage der Punkte ist indessen so hinreichend bezeichnet, dafs man ohne Schwierigkeit eine zusammenhängende krumme Linie so auftragen kann, dafs die Anomalien zum Minimum werden oder die ungleichen Schwerpunkte der Punktgruppen in die Kurve fallen.

Nur für sehr sichtige Luft sind die Beobachtungen zur Bestimmung der Kurvenform zu gering, aber dieser Mangel ist für die in Frage kommenden anderen Fälle von keiner Bedeutung.

Differenzen zwischen den einzelnen Mittelwerthen und den entsprechenden Ordinaten auf der Mittelkurve sind in der letzten Kolumne der Tabelle A angegeben.

Die Wahl der angeführten Dreimonats-Perioden hat sich wenig glücklich erwiesen, dagegen haben halbjährliche Mittelwerthe — Mai bis Oktober und November bis April, — bestimmt nach oben beschriebener Art, die charakteristischen Kurven zu den Darstellungen auf Tafel 2, Fig. 5 und 6 gegeben. Diese Halbjahreskurven und die Jahreskurve sind zusammen dargestellt auf Tafel 2, Fig. 7, in welcher auch die Jahreskurve für die Küsten rund um Frankreich verzeichnet ist. Die letztere hat insofern ein besonderes Interesse, da sie den Berechnungen der Leuchtweiten schwedischer Leuchtfeuer zu Grunde gelegt ist.

Die Bedeutung und Anwendung dieser Kurven ist sehr einfach. Man mufs festhalten, dafs ein Punkt auf der Kurve durch seine Höhe in Millimetern über der Abscissen-Achse angiebt, wie viele Mal von hundert ein Licht von einem Bec Carcel im Abstande von mindestens 1 km sichtbar ist und dafs der Abstand des Punktes vom Nullpunkt der Abscissen-Achse in Doppelcentimetern angegeben ist. Man findet demgemäfs nach Tafel 2, Fig. 7, dafs die Lichteinheit in 65 Fällen von hundert jährlich, in mittlerer Zahl 7 km weit scheint und dafs dieselbe von Mai bis Oktober etwas länger, in 71 Fällen von hundert, und von November bis Oktober nur in 59 Fällen gesehen wird. Nach Tafel 1, Fig. 1 bis 3 kann man ferner sehen, wie weit ein Leuchtfeuer, von welcher Stärke es

immer sei, bei der gegebenen Sichtigkeit mit der dafür sprechenden Wahrscheinlichkeit gesehen wird.

Tabelle A.

Beobachtungen an Feuern mit weifsem Licht und ständiger Bewachung.

Beobachtungsort	Beobachtetes Feuer	Lichtstärke des beobachteten Feuers in Bec Carcel	Abstand zwischen den Feuern in Kilometern	Sichtweite der Leuchteinheit in km, wenn der Beobachtungsort ist an der Grenze der Leuchtweite des beobachteten Feuers	Angaben, wie oft ein Feuer gesehen wird, in Procenten der Anzahl der gemachten Beobachtungen in verschiedenen Jahreszeiten. n					Ordinate für mittlere Sichtbarkeits-Kurve m	Unterschied zwischen der Beobachtung und der Mittel-Kurve m — n.
					Febr.—April	Mai—Juli	Aug.—Oktb.	Nov.—Jan.	Jahr		
Germundsö . . .	Rödkallen . . .	218	14.3	4,7	—	—	88	83	85	89	— 4
Gåsören	Bjuröklubb . . .	447	22,9	5,7	—	—	85	87	86	81	+ 5
Ratan	Stora Fjäderägg .	287	21.8	5,8	—	—	83	84	83	80	+ 3
Bredskär	Holmö Godd . .	79	23	6,7	—	—	79	79	79	70	+ 7
Draghällan . . .	Bremö	527	20,3	5,3	—	—	84	83	84	85	— 1
Bremö	Draghällan . . .	59	20,3	6,5	—	—	79	79	79	73	+ 6
Bremö	Gran	252	23.4	6.1	—	86	84	77	82	77	+ 5
Gran	Bremö	527	23.4	5,7	—	89	84	80	84	81	+ 3
Saltviksudde . . .	Agö	478	19	5,2	—	—	87	81	84	86	— 2
Agö	Saltviksudde . .	82	19	6,1	—	—	83	82	82	77	+ 5
Eggegrund . . .	Björn	85	25.6	7.0	—	58	57	34	50	65	—15
Björn	Örskär	479	25	6 0	61	87	89	74	78	78	0
Björn	Eggegrund . . .	53	25.5	7.4	55	87	60	37	60	56	+ 4
Örskär	Björn	85	25	7.0	—	73	80	73	75	65	+10
Örskär	Grepen	—	8,2	—	—	83	89	89	—	—	—
Örskär	Grundkallen . . .	58	29.4	7.8	—	54	66	59	60	41	+19
Grundkallen . . .	Understen . . .	242	25	6,3	—	78	79	76	78	75	+ 3
Grundkallen . . .	Örskär	479	29.4	6,5	—	67	73	70	70	73	— 3
Grepen	Örskär	479	8,1	3,0	—	96	97	94	96	95	+ 1
Grepen	Djursten	311	12.2	4.1	—	95	96	93	95	92	+ 3
Understen	Märket	630	12.3	3,9	89	93	95	95	93	93	0
Understen	Svartklubben . .	24.8	12,3	5,4	87	89	92	90	90	84	+ 6
Svartklubben . . .	Understen . . .	105	12.3	4,6	89	92	93	91	91	90	+ 1
Svartklubben . . .	Märket	630	22	5,5	—	90	87	96	91	83	+ 8
Simpnäsklubb . .	Näskubben . . .	9,7	1.8	1,3	—	97	98	97	97	97	0
Simpnäsklubb . .	Söderarm	504	24	5,8	—	84	87	80	84	80	+ 4
Näskubben . . .	Simpnäsklubb . .	54	1.8	1,1	—	98	97	98	98	98	0
Söderarm	Simpnäsklubb . .	54	24	7,2	62	36	55	52	51	61	—10
Söderarm	Svenska Högarne .	520	35	6,9	67	77	76	69	72	67	+ 5
Söderarm	Lågskär	224 à 309	30.5	6.8 à 7	65	64	68	66	66	63.65	—2+1
Söderarm	Svenska Björn . .	58	29.5	7,8	51	53	51	35	48	41	+ 7
Svenska Björn . .	Svenska Högarne .	520	23	5,7	—	89	90	87	88	81	+ 7
Svenska Högarne .	Grönskär	206	33,5	7,3	71	74	75	68	72	59	+13
Svenska Högarne .	Svenska Björn . .	58	23	7,0	—	69	74	79	74	65	+ 9
Svenska Högarne .	Söderarm	504	35	6,9	66	58	65	59	62	67	— 5
Grörskär	Svenska Högarne .	520	33.5	6.8	64	75	74	67	70	68	+ 2
Måsknuf	Landsort	479	15,5	4.6	85	92	93	88	90	90	0
Landsort	Måsknuf	42	15,5	5.8	80	88	86	83	84	80	+ 4
Furön	Ölands Norra Udde	206	31	7 1	70	82	75	65	73	63	+10
Furön	Dämman	24.6	25	8 0	23	26	23	10	20	28	— 8
Dämman	Borgholm . . .	18,4	20 5	7,6	52	74	65	42	58	50	+ 8
Dämman	Furön	39,3	25	7.6	45	64	34	20	41	50	— 9
Grimskär	Skäggenäs . . .	162	14,8	4.9	84	95	93	83	89	88	+ 1
Grimskär	Ispeudd	18.4	13.5	6.0	70	85	77	64	74	78	— 4
Utgrunden . . .	Ölands Södra Udde	479	19,1	5,2	83	95	90	87	88	86	+ 2
Hanö	Ternö	5	13.3	7.3	49	72	49	36	52	59	— 7
Sandhammar . . .	Hammeren	680	37,5	7,0	56	80	71	48	64	65	— 1
Falsterboref . . .	Falsterbo	479	10,1	3.5	89	99	97	92	94	94	0
Falsterboref . . .	Stevn	2400	22,5	5.0	80	98	92	77	87	87	0
Falsterbo	Stevn	2400	24 5	5.3	66	93	88	63	78	85	— 7

Beobachtungsort	Beobachtetes Feuer	Lichtstärke des beobachteten Feuers in Bec Carcel	Abstand zwischen den Feuern in Kilometern	Sichtweite der Leuchteinheit in km, wenn der Beobachtungsort ist an der Grenze der Leuchtweite des beobachteten Feuers	Angaben, wie oft ein Feuer gesehen wird, in Procenten der Anzahl der gemachten Beobachtungen in verschiedenen Jahreszeiten n					Ordinate für mittlere Sichtbarkeits-Kurve m	Unterschied zwischen der Beobachtung und der Mittel-Kurve m — n.
					Febr.—April	Mai—Juli	Aug.—Oktb.	Nov.—Jan.	Jahr		
Falsterbo	Drogden	400	20	5,4	71	91	86	64	78	84	— 6
Falsterbo	Oscarsgrund . .	23	22	7,6	41	45	42	28	39	50	—11
Oscarsgrund . . .	Kalkgrund . . .	20,5	3,8	2,3	94	100	99	96	97	96	+ 1
Oscarsgrund . . .	Drogden	400	9,5	3,4	91	99	97	91	94	94	0
Oscarsgrund . . .	Malmö, äufseres .	82	9,5	4.0	89	99	97	86	93	93	0
Kalkgrund . . .	Oscarsgrund . . .	23	3,8	2,3	94	100	99	96	97	96	+ 1
Kalkgrund . . .	Drogden	400	13,1	4,2	86	98	96	85	91	92	— 1
Kalkgrund . . .	Malmö, äufseres .	82	6,5	3,0	91	99	98	91	95	95	0
Malmö	Kalkgrund . . .	20,5	6,5	3,5	91	99	98	89	94	94	0
Malmö	Oscarsgrund . . .	23	9,5	4,6	91	97	93	80	90	90	0
Haken	Kronoborg . . .	120	15,9	5,3	78	95	94	74	86	85	+ 1
Hven	Kronoborg . . .	120	14,3	4,9	87	98	96	80	90	88	+ 2
Hven	Helsingborg . . .	454	15	4,6	84	98	96	79	89	90	— 1
Helsingborg . . .	Hven	478	15	4,5	77	98	92	72	85	90	— 5
Helsingborg . . .	Lappen	400	5,5	2,3	91	100	99	91	95	96	— 1
Helsingborg . . .	Haken	104	15	5,2	73	97	94	70	84	85	— 1
Svinbådan . . .	Kronoborg . . .	120	16,6	5,4	85	98	93	76	88	84	+ 4
Svinbådan . . .	Lappen	350—400	13,5	4,4	88	99	95	82	91	91	0
Svinbådan . . .	Kullen	543	14,5	4,5	84	97	94	78	88	90	— 2
Svinbådan . . .	Nakkehoved . . .	150—250	12,4	4 3—4 5	88	99	96	83	91	91	0
Svinbådan . . .	Helsingborg . . .	454	18,5	5,1	82	97	93	78	87	86	+ 1
Kullen	Nakkehoved . . .	150—250	21,5	6,1—5,8	74	88	85	65	78	79	— 1
Kullen	Hallands Väderö .	224	17,6	5,3	77	88	87	71	81	85	— 4
Kullen	Helsingör	120	31	7,4	60	78	71	50	65	56	+ 9
Hallands Väderö .	Kullen	540	17,6	4,9	78	97	91	69	84	88	— 4
Hallands Väderö .	Tylö	939	24,5	5 6	78	96	90	70	84	82	+ 2
Tylö	Hallands Väderö .	224	24.5	6,3	69	90	83	59	75	75	0
Morups Tånge .	Varberg	315	21.5	5,7	72	92	84	63	78	81	— 3
Varberg	Morups Tånge .	479	21,5	5.5	74	93	87	67	80	83	— 3
Varberg	Nidingen	224	29,5	6,9	59	80	71	48	64	67	— 3
Fladen	Nidingen	224	16,6	5,1	90	97	94	80	90	86	+ 4
Nidingen	Varberg	315	29,5	6,7	60	77	72	50	65	70	— 5
Vinga	Böttö	18,4	7,3	3,9	91	99	98	88	94	93	+ 1
Vinga	Pater Noster . .	4,466	30,5	5.6	75	92	87	68	80	82	— 2
Marstrand . . .	Pater Noster . .	4,466	6,5	2,2	93	100	100	91	96	96	0
Pater Noster . . .	Måseskär	1,296	23,5	5,4	76	90	87	69	80	84	— 4
Pater Noster . .	Vinga 86—90 . .	131	30.5	7,3	62	71	70	51	64	59	+ 5
Pater Noster . . .	Vinga 91—93 . .	4160	30.5	5.7	75	88	86	67	79	81	— 2
Pater Noster . .	Marstrand . .	18,4	6.7	3,7	91	99	98	89	94	94	0
Måseskär	Pater Noster . .	4466	23.5	4,9	82	95	92	78	87	88	— 1
Måseskär	Hållö	2263	28	5,6	77	87	85	70	80	82	+ 2
Islandsberg . . .	Hållö	2263	19	4,6	79	91	88	73	83	90	— 7
Hållö	Måseskär	1,296	28	5.9	73	83	79	63	74	79	— 5
Hållö	Väderöbod . . .	1541	25	5,5	77	85	83	80	81	83	— 2
Klöfskär	Väderöbod . . .	1541	17	4.5	83	97	92	78	88	90	— 2
Väderöbod . . .	Hållö	2263	25	5,3	78	89	84	72	81	85	— 4
Väderöbod . . .	Ursholm 91—93 .	224	32,6	7,2	64	73	71	61	67	61	+ 6
Nord Koster . . .	Väderöbod . . .	1541	40	6,8	68	78	73	55	68	68	0
Nord Koster . . .	Torbjörnskär . .	576	16,6	4.7	79	90	88	72	82	89	— 7
Nord Koster . . .	Lille Färder . . .	878	31	6,3	72	85	81	64	76	75	+ 1
Kopparstenarne . .	GotskaSandönNorra	311	21,5	5,7	86	92	95	92	91	81	—10
Östergarn	När	939	29.5	6,1	65	71	72	63	68	77	— 9
Vestergarn . . .	Stora Karlsön . .	1296	18,4	4.7	77	95	94	87	88	89	— 1
När	Östergarn . . .	206	29.5	6.9	55	57	54	48	53	67	—14
Faludden	Hoborg	376	16,6	4,9	75	87	81	75	80	88	— 8
Hoborg	Stora Karlsön . .	1296	42,5	7,1	60	73	67	55	64	63	+ 1
Stora Karlsön . .	Hoborg	376	42,5	7.6	43	46	49	41	45	50	— 5
Skansudde . . .	Stora Karlsön . .	1296	19	4.8	87	96	92	87	91	89	+ 2

Durch das umgekehrte Erwägen bestimmt man die Lichtstärke, wozu erforderlich ist, dafs ein Feuer auf einem gegebenen Abstand mit einer sicheren Wahrscheinlichkeit gesehen wird.

Bei den meisten schwedischen Feuern beruht die Leuchtweite indessen auf der Höhe des Leuchtfeuers über der Wasseroberfläche und nicht auf der Lichtstärke, welche so grofs ist, dafs das Feuer im Allgemeinen gesehen wird, wenn das Licht sich aus dem Horizont erhebt oder darunter verschwindet. Wo das Verhalten nicht so ist, ist die Sichtweite berechnet für eine Leuchtweite der Lichteinheit auf 7 km und scheint mithin auf diesem Abstand in 65 Fällen von hundert. Bei dieser Sichtbarkeit leuchtet dasselbe Licht an Frankreichs Küsten in hundert Fällen nur 55 Mal, so dafs die schwedischen Feuer unter günstigeren Umständen brennen. Bei geringerer Sichtweite nähern sich die beiden Mittelkurven für Schweden und Frankreich, so dafs sie bei einer Leuchtweite von 5 km für eine Lichteinheit so gut als zusammenfallen.

Charakteristisch für die schwedischen Gewässer ist ferner, dafs die Sichtweiten in dem halben Jahr November bis April bedeutend geringer sind, als in dem Sommerhalbjahr. In Frankreich dagegen zeigt nur der Herbst, die Zeit vom Oktober bis Dezember, eine nennenswerthe geringere Sichtigkeit, als das übrige Jahr. Gleichwohl mufs zugegeben werden, dafs die Zweitheilung des Jahres nicht ganz angemessen ist, denn der April mufs zu den mehr sichtigen Monaten gerechnet werden, wodurch eine etwas unvortheilhaftere Kurve für November bis März entstehen mufs. Die Mittelkurve bleibt natürlich dieselbe.

Allard hat nachgewiesen, dafs die Sichtigkeit für verschiedene Theile der französischen Küste ungleich ist. Am klarsten ist die Atmosphäre im Mittelmeer, am wenigsten klar im Englischen Kanal.

Die Figuren 8 und 9, Tafel 2, welche die Halbjahreskurven für die Westküste Schwedens angeben, bezeugen, dafs die Sichtigkeit vom November bis April nicht unbedeutend geringer ist als an den übrigen Küstenstrecken. Die Sichtigkeit im anderen Halbjahr ist ungefähr dieselbe. Die Jahreskurve für die Westküste wird daher auch etwas unvortheilhafter als die entsprechende Kurve für die ganze Küste.

Ist die Lichtstärke eines Feuers unbekannt, weifs man aber, wie viel Mal ein Feuer auf einem gegebenen Abstand sichtbar gewesen, so kann man mit Anwendung dieser Sichtbarkeits-Kurven die wahrscheinliche Lichtstärke bestimmen. Allard hat diese Methode zur Bestimmung des Lichtverlustes benutzt, welcher durch eine rothe Färbung des Feuers entsteht, aber das Resultat ist wenig zufriedenstellend. Eine Zusammenstellung der in Schweden gemachten Beobachtungen hat nicht bessere Resultate ergeben.

Die Ursache hierzu beruht sicherlich, wie Allard feststellt, zum Theil in der Beschaffenheit des rothen Lichtes, aber es scheint auch, dafs sie derselben Methode zugeschrieben werden mufs. Wie aus der Tabelle A hervorgeht, kommen grofse Abweichungen zwischen den verschiedenen Mittelwerthen und Mittelkurven vor (m — n), ohne dafs eine geringe Veränderung in der Sichtigkeit bedeutende Veränderungen in der Lichtstärke herbeiführt.

Ist das Licht, dessen Stärke man wissen will, sehr schwach, tritt dagegen ein anderes Verhalten ein. Fig. 1 Tafel 1 zeigt nämlich, dafs in diesem Falle eine relativ unbedeutende Vermehrung in der Lichtstärke eine wesentlich vermehrte Leuchtweite bei derselben Sichtigkeit herbeiführt und dafs eine relativ grofse Veränderung in der Sichtigkeit eine sonderlich grofse Veränderung in der Lichtmenge nicht erheischt, um dieselbe Leuchtweite aufzunehmen.

Es mufs also möglich sein, bei Gliederung der Beobachtungen, welche bei den schwedischen kleinen Feuern, die ohne Bewachung brennen, angestellt sind, eine recht gute Vorstellung zu erhalten, wie sie Dienst thun. Die wenigen Beobachtungen, welche angestellt, sind zusammengebracht in Tabelle B. Für die sieben Feuer, welche mit Linsen sechster Ordnung versehen sind, erhält man eine mittlere Leuchtstärke von 5,8 Bec Carcel, so dafs man bei Bestimmung der Leuchtweiten dieser Feuer von 5,5 Bec Carcel ausgeht.

Tabelle B.

Beobachtungen an Feuern ohne ständige Bewachung.

Beobachtungsort	Beobachtetes Feuer	Abstand zwischen den Feuern in Kilometern	Sichtweite der Leuchteinheit für m — n = o	Angaben, wie oft ein Feuer gesehen wird, in Procenten der Anzahl der gemachten Beobachtungen in verschiedenen Jahreszeiten n					Lichtstärke bei beobachtetem Feuer entsprechend n und Mittelsichtskurve
				Febr.— April	Mai— Juli	Aug.— Oktb.	Nov.— Januar	Jahr	
A. Feuer mit Linsenapparaten sechster Ordnung.									
Måsknuf	Viksten	8,1	5,0	—	—	89	84	86	6,2
Landsort	Viksten	7,4	5,0	84	—	88	85	86	4,2
Landsort	Rödkö	7,4	4,7	—	—	91	86	89	5,6
Falsterbo	Bredgrund	9,3	6,2	64	87	87	68	76	3,9
Kullen	Vingaskär	16,1	7,5	52	55	64	47	55	8,9
Vinga	Brännesbråte	8,3	4,9	83	97	94	78	88	7,5
Nord Koster	Bissen, 2 Feuer	14,1	6,8	—	—	76	60	68	2 × 5
								Mittelzahl	5,8
B. Spiegelfeuer.									
Svartklubben	Gasten	4	2,5	—	—	97	92	96	2 × 7
Klöfskär	Långholmen	12,6	6,6	70	76	79	66	73	7,8
Klöfskär	Mågholmen	13 5	6,6	70	76	79	62	72	10,0

Tabelle C.

Die Wahrscheinlichkeit, mit welcher die Küstenfeuer auf ganzer und halber berechneter Leuchtweite beobachtet werden können.

Name	Lichtstärke	Sichtweite nach dem Leuchtfeuer-Verzeichnifs km	Sichtweite der Leuchteinheit, wenn die Leuchtweite des Feuers ist:		Wahrscheinlichkeit, das Feuer zu sehen auf Abstand	
		a	a	a/2	a	a/2
Malören	59	22,9	6,9	4,6	0,67	0,90
Germundsö	82	19,2	6,1	3,9	0,77	0,93
Rödkallen	3000	28,4	5,6	3,8	0,82	0,94
Leskär	59	22,4	6,8	4,6	0,68	0,90
Gåsören	59	21,1	6,6	4,4	0,71	0,91
Bjuröklubb	479	35,5	7,0	5,0	0,65	0,87
Ratan	82	24,2	6,9	4,6	0,67	0,90
Stora Fjäderägg	287	30,6	6,9	4,7	0,67	0,89
Holmö Gadd	{ 216 108 }	26,8	{ 6,6 7,0	4,4 4,8	0,71 0,65	0,91 0,89 }
Skag	218	27,2	6,0	4,6	0,78	0,90
Lungö	{B = 352 F = 59	B = 27,7 F = 23,3	6,4 7,0	4,4 4,7	0,74 0,65	0,91 0,89
Draghällan	59,2	22,2	6,8	4,6	0,68	0,90
Bremö	527	30,3	6,5	4,5	0,73	0,91
Gran	252	30,3	6,9	4,8	0,67	0,89
Agö	478	29,2	6,4	4,5	0,74	0,91
Storjungfrun	224	28,9	6,8	4,7	0,68	0,89
Eggegrund	59	23,3	7,0	4,7	0,65	0,89
Björn	85	23,3	6,7	4,5	0,70	0,91
Örskär	479	31,1	6,6	4,6	0,71	0,90
Djursten	311	26,5	6,3	4,3	0,75	0,92
Understen	242	28,1	6,7	4,6	0,70	0,90
Svartklubben	24,8	18,9	6,9	4,5	0,67	0,91
Simpnäsklubb	59	23,3	7,0	4,7	0,65	0,89
Söderarm	479	30,3	6,5	4,5	0,73	0,91
Sandhamn	527	21,1	5,4	3,6	0,84	0,94
Svenska Högarne	{ 520 349 }	30,7	{ 6,6 6,7	4,6 4,7	0,71 0,70	0,90 0,89 }
Grönskär	121	27,2	7,0	4,8	0,65	0,89

Name	Lichtstärke	Sichtweite nach dem Leuchtfeuer-Verzeichnifs km	Sichtweite der Leuchteinheit, wenn die Leuchtweite des Feuers ist:		Wahrscheinlichkeit, das Feuer zu sehen auf Abstand	
		a	a	$\frac{a}{2}$	a	$\frac{a}{2}$
Hufvudskär	F = 59	F = 23,3	7,0	4,7	0,65	0,89
	B = 352	B = 27,4	6,4	4,4	0,74	0,91
Landsort	F = 479	F = 35,1	7,0	4,9	0,65	0,88
	B = 274	B = 32	7,0	4,9		
Håfringe	59	23,3	7,0	4.7	0.65	0,89
Häradskär	8476	32,4	5,6	3.9	0,82	0,93
Storkläppan	252	26,5	6,5	4,4	0,73	0,91
Spårö	67	24,1	7,0	4,7	0,65	0,89
Ölands Norra Udde	206	30,3	7,0	4.9	0,65	0,88
Kapelludden	2263	30,3	5,9	4.1	0,79	0,92
Segerstad	188	26,8	6,7	4.6	0,70	0,90
Ölands Södra Udde	479	33,9	6,9	4,8	0,67	0.89
Furön	39	21,7	7,1	4,7	0.63	0,89
Dämman	24	18,9	7,0	4,6	0.65	0,90
Grimskär	Nord 63,4	23,3	6,9	4,7	0.67	0,89
	Süd 311	25	6,2	4,2	0,76	0,92
Garpen	580	28,9	6,3	4,4	0,75	0,91
Utklippan	3030	30,3	5,8	4,0	0,80	0,93
Hanö	F = 59	F = 23,3	7,0	4,7	0,65	0,89
	B = 86	B = 25 4		4,8		
Sandhammaren	2263	30,7	5,9	4.1	0,79	0,92
Ystad	59	20,9	6,6	4.2	0,71	0,92
Smygehuk	W = 710	26,5	5,9	4,0	0,79	0,93
	R = 240		6,5	4,4	0,73	0,91
Falsterbo	479	28,1	6,3	4,3	0,75	0,92
Malmö	82	20,5	6,3	4,1	0,75	0,92
Haken	104	20,5	6,2	4,0	0,76	0,93
Hven	478	30,3	6,5	4,5	0,73	0,91
Helsingborg	454	25,2	6,0	4,1	0,78	0,92
Kullen	543	37,5	7,1	5,1	0,63	0,87
Hallands Väderö	225	26,6	6,5	4,5	0,73	0,91
Tylö	939	25,2	5,7	3,8	0,81	0,94
Morups Tånge	479	29,9	6,5	4.5	0,73	0,91
Varberg	W = 315	27	6,4	4,4	0,74	0,91
	R = 196		6,7	4.6	0,70	0,90
Fladen	97	20,9	6,3	4,1	0,75	0,92
Nidingen	224	26,5	6.5	4,5	0,73	0,91
Fjordskär	82	20.5	6,3	4,1	0,75	0,92
Malö	8,5	12	6,3	3,8	0,75	0,94
Vinga	4160	35,5	6,1	4.3	0,77	0,92
Pater Noster	4466	32,4	5,8	4,0	0,80	0,93
Marstrand	18,4	17,6	7,0	4,5	0,65	0,91
Måseskär	1296	31,8	6,2	4,4	0,76	0,91
Islandsberg	82	24,6	6,9	4,7	0,67	0,89
Hållö	2263	33,5	6,1	4.3	0.77	0,92
Väderöbod	W = 5141	31.1	6.1	4,2	0,77	0,92
	R = 808		6,4	4,5	0,74	0,91
Svangen	82	25,2	7,0	4,7	0,65	0,89
Ursholmen	224	30,3	6,9	4,8	0,67	0,89
Gotska Sandön Norra	311	32,9	7.0	4,9	0,65	0,88
Gotska Sandön Södra	54	22.4	6,9	4,6	0,67	0,90
Fårö	5550	30,5	5.6	3,8	0,82	0,94
Östergarn	206	30,3	7,0	4.9	0,65	0,88
När	939	26,8	5,9	4,2	0,79	0,92
Falndden	45	21,5	6,9	4,6	0,67	0,90
Hoborg	479	37,5	7,1	5.1	0,63	0,87
Valar	58,5	18,3	6,2	4.0	0,76	0,93
Stora Karlsö	1296	38.1	6,8	4,8	0,68	0,89
Skansudde	25	19	7,0	4,6	0,65	0,90
Stenkyrkehuk	1582	34,4	6.4	4,6	0,74	0,90
Hallshuk	58,5	23,1	7,0	4,6	0,65	0,90
Minimalwerth					0,63	0,87
Maximalwerth					0,84	0,94
Mittelwerth					0,71	0,91

In Tabelle C ist die Leuchtstärke der schwedischen grofsen Feuer zusammengestellt, deren Sichweite gemäfs der Feuerverzeichnisse in Kilometern und die Wahrscheinlichkeit, mit welcher man erwarten kann, sie zu sehen auf ganzem oder halbem Abstand der Leuchtweite. Hieraus ergiebt sich, dafs die stärksten Feuer wie Rödkallen, Sandhamn, Häradskär, Kapelludden, Fårö, Tylö und Pater Noster wenigstens in 80 Fällen von hundert auf die berechnete Leuchtweite gesehen werden, dafs alle Feuer im Mittel auf genanntem Abstand in 71 Fällen von hundert gesehen werden, und dafs bei den lichtschwächsten dies nur in 63 Fällen vorkommt.

Die stärksten Feuer können im Abstand ihrer halben Sichtweite in 94 Fällen von hundert, die schwächsten in 87 Fällen beobachtet werden, während die Mittelzahl für alle Feuer 91 beträgt.

Obgleich ein Feuer gewifs nicht aufhört, wesentlich zu nützen, wenn es nicht so weit als seine Leuchtweite scheint, so liegt es doch auf der Hand, dafs das Vertrauen, welches man dem Feuer schenkt, durch diese Zufälle sich vermindert. Dem Obenstehenden entsprechend geschieht es in 20 Fällen von hundert, dafs die kraftvollsten Feuer nicht die volle Leitung, die sie sonst ausüben, geben, und in 37 von hundert Fällen, dafs die schwächsten dies nicht thun.

Sieht man ab von der besonderen Bestimmung der Feuer, vor Untiefen zu warnen, die Fahrwasser zu bezeichnen u. A. und denkt nur an die Gröfse der Erdoberfläche, von welcher die Feuer beobachtet werden können, so nimmt ihr Nutzen ab proportional den Quadraten des Abstandes, auf welchem sie gesehen werden können. Wenn demnach ein Feuer nicht auf weiteren Abstand als halbe Leuchtweite gesehen werden kann, so ist sein Nutzen, von letztem Gesichtspunkt betrachtet, nur ein Viertel so grofs, als abgesehen davon. Ueberhaupt sind es 19% der gesammten Leuchtzeiten, in welchen die Feuer in geringerem Abstande als die berechnete Sichtweite gesehen werden, aber weiter als den halben Abstand. Aber hierbei nimmt die Zahl dieser Fälle für die stärksten Feuer auf 10% ab, während sie für die schwächsten auf 25% steigt.

In dem letzten französischen, officiellen Leuchtfeuer-Verzeichnifs sind zwei optische Leuchtweiten angegeben, die eine für eine mittlere Sichtweite, so dafs die Feuer in 50 Fällen von hundert so weit gesehen werden als sie hinreichend Höhe haben, dafs die Wasseroberfläche die Leuchtweite auf diesem Abstande nicht verdunkelt, die andere für diesige Luft, welche nur bei einem Zehntel der Leuchtzeiten mehr lichttötend ist. Nach Vorstehendem werden demnach die schwedischen Feuer im Mittel auf mindestens die halbe Sichtweite, die im Leuchtfeuer-Verzeichnifs angegeben ist, gesehen werden, bevor Nebel nach französischen Definitionen eintritt.

Nach der Tabelle D, welche den Gebrauch der schwedischen Nebelsignal-Apparate auf den einzelnen Stationen behandelt, ergiebt sich, dafs es 1894 im Mittel 373 Stunden im Jahre oder 4% der Gesammtzeit neblig gewesen ist.

Bei der Annahme, dafs der Seenebel über die ungleichen Monate gleichmäfsig vertheilt war und das Abgeben von Signalen zu Zeiten stattfand, wann der Nebel am dichtesten gewesen, kann man mit Hülfe des Vorstehenden berechnen, wie weit die Sichtweite bei den ungleichen Feuern allgemein abgenommen, bevor das Signalgeben den Anfang nahm. Fig. 4, Tafel 2 zeigt, dafs die Sichtweite der Leuchteinheit in 4 Fällen von hundert nicht bis 2,5 km hinaufgeht, und Fig. 1 bis 3, Tafel 1 ergeben, dafs bei solcher Sicht ein Feuer der Stärke der Vinga-Feuer 8 km (4,4 Sm) und Bremö- und Landsort-Feuer 6,4 km (3,6 Sm) und die schwächeren Feuer wie Draghällan und Svartklubben nur 5 km (2,8 Sm) weit gesehen werden.

Da die Nebel aber am verbreitetsten in den Monaten, in welchen die Sichtweiten am geringsten, da gewisse schwedische Apparate nicht sofort in Wirksamkeit gesetzt werden können, und da auch der Fall nicht selten eintritt, dafs Nebel auf See vorkommt, ohne dafs er vom Feuerwärterpersonal beobachtet werden kann, so folgt daraus, dafs die gemachte Annahme nur annähernd richtig ist und dafs demnach auch oft der Fall eintritt, in denen die Feuer schlechteren Dienst gethan als obenstehende Berechnung angiebt, ohne dafs die Nebelsignal-Apparate in Wirksamkeit gewesen sind.

Tabelle D.
Nebelsignale in Schweden im Jahre 1894.

Name der Station	Zeit, in welcher die Station dienstbereit	Anzahl Stunden, in denen Signale abgegeben	Hiernach berechnete Anzahl Signalstunden fürs Jahr	Art des Apparats	Verbrauch	Bemerkungen
Norströmsgrund	27 VIII—23 X	34	214	Sirene	65 hl Steinkohlen	
Ratan	1 I—8 I, 13 IV—31 XII	136	187	Glocke	—	
Holmö Gadd	1 I—20 I, 31 III—31 XII	226	283	Kanone	382 kg Pulver	
Sydostbrotten-Feuerschiff .	2 V—16 XI	206	377	Dampfsirene	524 hl Steinkohlen	Hierin ist der Kohlenver brauch zur Erwärmung de Schiffsräume enthalten.
Skag	1 I—8 III, 25 III—31 XII	260	271	Glocke	—	
Draghällan	4 IV-30 IV, 1 VIII-31 XII	123	249	Gong	—	
Bremö	1 I—31 XII	402	402	Nebelhorn	—	
Agö	1 I—31 XII	228	228	Nebelhorn	—	
Storjungfrun	1 I—31 XII	382	382	Nebelhorn	—	
Eggegrund	1 I—31 XII	397	397	Glocke	—	
Finngrund-Feuerschiff . .	2 IV—4 XII	462	682	Dampfsirene	295 hl Steinkohlen	Kohlenverbrauch für Er wärmung des Fahrzeug einbegriffen.
Vestra-Banken-Feuerschiff	3 IV—5 XII	378	558	Dampfsirene	262 hl Steinkohlen	
Björn	1 I—31 XII	350	350	Kanone	597 kg Pulver	
Grepen	4 IV—8 XII	277	406	Glocke	—	
Grundkallen-Feuerschiff .	31 III—12 XII	375	533	Dampfsirene	765 hl Steinkohlen	Kohlenverbrauch für Er wärmung des Fahrzeug einbegriffen.
Understen-Feuerschiff . .	1 I—31 XII	534	534	Dampfsirene	326 hl Steinkohlen	
Svartklubben	1 I—31 XII	414	414	Nebelhorn	—	
Simpnäsklubb	1 I—31 XII	404	404	Nebelhorn	295 l Petroleum	
Svenska Björn	1 IV—12 XII	257	366	Dampfsirene	353 hl Steinkohlen	
Svenka Högarne . . .	1 I—31 XII	396	396	Kanone	1231 kg Pulver	
Landsort	1 I—31 XII	297	297	Kanone	522 kg Pulver	
Femörehufvud	13 I—31 XII	241	249	Gong	—	
Kopparstenarne-Feuerschiff	25 III—6 XII	257	365	Dampfsirene	407 hl Steinkohlen	Kohlenverbrauch für eigen Maschine beim Aus- un Einlaufen und für Er wärmung des Fahrzeug einbegriffen.
Fårö	1 I—31 XII	248	248	Kanone	488 kg Pulver	
Östergarn	1 I—31 XII	251	251	Glocke	—	
Faludden	1 I—31 XII	402	402	Kanone	698 kg Pulver	
Dämman	1 I—31 XII	392	392	Nebelhorn	—	
Grimskär	1 I—31 XII	303	303	Nebelhorn	—	
Ölands Södra Udde . .	1 I—31 XII	362	362	Kanone	1013 kg Pulver	
Utgrunden-Feuerschiff . .	21 III—31 XII	225	287	Dampfsirene	173 hl Steinkohlen	Kohlenverbrauch für Er wärmung des Fahrzeug einbegriffen.
Utklippan	1 I—31 XII	442	442	Glocke	—	
Falsterbo-Feuerschiff . .	1 I—31 XII	678	678	Dampfsirene	604 hl Steinkohlen	Kohlenverbrauch für eigen Maschine beim Aus- un Einlaufen und für Er wärmung des Fahrzeug einbegriffen.
Oskargrund-Feuerschiff .	1 I—31 XII	225	225	Glocke	—	
Kalkgrund-Feuerschiff. .	1 I—31 XII	225	225	Glocke	—	
Haken	1 I—31 XII	644	644	Nebelhorn	—	
Svinbådan	1 I—31 XII	348	348	Dampfsirene	514 hl Steinkohlen	KohlenverbrauchfürHeizun des Fahrzeugs und für di eigene Maschine beim Aus und Einlaufen einbegriffe
Kullen	1 I—31 XII	556	556	Kanone	1120 kg Pulver	
Hallands Väderö . . .	1 I—31 XII	472	472	Dampfsirene	371 hl Steinkohlen	
Fladen-Feuerschiff . . .	1 I—31 XII	248	248	Dampfsirene	1180 hl Steinkohlen	KohlenverbrauchfürHeizun des Fahrzeugs und für di eigene Maschine beim Aus und Einlaufen einbegriffe
Nidingen	1 I—31 XII	350	350	Dampfsirene	281 hl Steinkohlen	
Vinga	1 I—31 XII	427	427	Dampfsirene	526 hl Steinkohlen	
Pater Noster	1 I—31 XII	346	346	Glocke	—	
Måseskär	1 I—31 XII	282	282	Dampfsirene	298 hl Steinkohlen	
Anzahl der Signalstunden im Jahresmittel			373			

Bedenkt man aufserdem, dafs auch das kräftigste Nebelsignal bisweilen nicht auf zwei Minuten Abstand von der Schallquelle zu hören ist und dafs man auf Grund eines Schalllauts nicht genau ausmachen kann, sei es den Abstand oder die Richtung nach der Signalstation, so geht hieraus klar hervor, wie unvollkommen die Nebelsignale im Stande sind, bei wenig sichtbarem Wetter die Leuchtfeuer zu ersetzen.

Glättung der Meereswellen durch Seifenwasser.

Eine Reihe von Versuchen, die der Unterzeichnete neuerdings in Cuxhaven angestellt hat, haben das auf Seite 323 des Jahrgangs 1893 dieser Zeitschrift darüber Gesagte vollständig bestätigt. Lösungen von 2 bis 10 % Seife in frischem (süfsem) Wasser üben auf Meerwasser dieselbe glättende Wirkung aus, wie auf Süfswasser: es bilden sich grofse glänzende Flächen, in welchen die vom Winde erzeugten „Elementarwellen" verschwunden oder doch so abgeflacht sind, dafs Spiegelbilder mit scharfen Umrissen sichtbar werden; der Rand dieses glatten Feldes ist scharf begrenzt. Die Ausbreitung und, so viel erkannt werden konnte, auch die Dauer der Glättung ist mindestens ebenso bedeutend, wie bei Rüböl, das abwechselnd mit dem Seifenwasser zur Kontrole angewendet wurde; jedoch erfordert das Seifenwasser insofern ein genaueres Hinsehen, als seine Wirkung eben nur durch die Glättung erkennbar wird und keine Farbenphänomene, wie beim Oel, entstehen.

Es bestätigte sich ferner das ebenda auf Seite 324 Gesagte, dafs selbst eine weitgehende Mischung der Seifenlösung mit Seewasser ihrer Wirksamkeit keinen Eintrag thut. Dagegen erwies sich ein Aufgufs von reinem Nordseewasser auf grüne Seife als fast ganz unwirksam auf Meerwasser, während ein eben solcher Aufgufs, selbst wenn in ihm die Seife nur in Form von weifsen Flocken umherschwimmt und er im Uebrigen durchsichtig ist, auf Süfswasser fast so wirksam ist, wie mit süfsem Wasser angesetztes Seifenwasser.[1]) Es scheint also, dafs in letzterem Falle die Wirkung auf einer schnellen Lösung der Seifenflocken durch die Unterlage und der Ausbreitung des Produkts auf deren Oberfläche beruht. Anscheinend waren aber dann zur Erreichung der gleichen Wirkung gröfsere Seifenmengen nöthig, als wenn man die Seife in Gestalt „frischen" (süfsen) Seifenwassers auf die Süfswasserfläche spritzte.

Dagegen ergab, unerwarteter Weise, trocken auf die Wasserfläche gestreutes Pulver von Seifenextrakt auch auf Meerwasser eine leidlich gute Wirkung, wenn auch keine so gute, wie süfses Seifenwasser. Es scheint danach, dafs dieses Seifenextrakt in Salzwasser löslicher ist als grüne Seife; das wäre vielleicht nicht für die Wellenberuhigung, aber für andere Zwecke praktisch von Werth. Das benutzte Extraktpulver stammte aus der Fabrik von Schmidt & Klumpp in Lippstadt, Westfalen.

Reines Petroleum erwies sich auch bei diesen Versuchen als fast unwirksam; es breitete sich nur ganz wenig aus. Dagegen war es, wenn mit einer kleineren Menge — etwa ¼ oder ⅓ — Rüböl gemischt, fast so wirksam wie das letztere, wie denn auch solche Mischungen bei Versuchen auf dem Teller grofse Ausbreitungs-Fähigkeit zeigen. Es wird daher die schon von Kapt. Karlowa für niedrige Temperaturen empfohlene Mischung von mineralischen und pflanzlichen oder thierischen Oelen sich wohl in vielen Fällen vortheilhaft erweisen, ebenso wie auch das Mischen bezw. gleichzeitige Anwenden von Oel und Seifenwasser guten Erfolg verspricht.

Die Versuche des Unterzeichneten beziehen sich nur auf die kleinen „Elementarwellen", die jeder frische Wind auf Wasserflächen aufwirft. Nur die völlige Aehnlichkeit in der Wirkung von Seifenwasser und Oel auf diese Wellen legt die Vermuthung nahe, dafs auch die noch unerklärte Wirkung des Oels auf das Uebernehmen von Sturzwellen im Grofsen sich bei Seifenwasser in

---

[1]) Der Ausdruck „Seifenwasser" ist genauer als „Seifenlösung", denn die trübe Flüssigkeit enthält ja neben gelösten auch suspendirte feste Theile, und es ist nicht von vornherein sicher, welche Rolle die einen und die anderen im gegebenen Falle spielen.

geeigneter Anwendung auch finden werde. Ob dies zutrifft oder nicht, wird voraussichtlich die Erfahrung in einigen Jahrzehnten ergeben. Die auch jetzt noch häufig widersprechenden Angaben über die Wirkungen des Oels in hohem Seegang zeigen, wie schwierig Feststellungen auf diesem Gebiete sind.

W. Köppen.

Das Wetteramt der Vereinigten Staaten in seinen Beziehungen zur Wissenschaft und Industrie des Landes.[1]

Nach einigen einleitenden Worten führt Herr Moore, der neue Chef des Wetteramtes, zunächst den Wortlaut des Gesetzes vom 1. Oktober 1890 an, durch welches die Aufgaben und die Stellung des Leiters des gröfsten Wetterdienstes der Welt bestimmt und geregelt werden. „Der Leiter des Wetteramtes soll, unter der Oberleitung des Staatssekretärs für Landwirthschaft, am und vom 1. Juli 1891 an beauftragt sein mit der Wettervorhersage, der Ausgabe von Sturmwarnungen, dem Heifsen von Wetter- und Hochwassersignalen zu Nutzen der Landwirthschaft, des Handels und der Schiffahrt, mit der Pegelmessung von Flüssen und Berichterstattung darüber, mit der Unterhaltung und dem Betrieb der Seeküsten-Telegraphenlinien sowie der Sammlung und Versendung von Seenachrichten zu Nutzen des Handels und der Schiffahrt, mit dem Bericht über Wärme- und Regenverhältnisse der Baumwollenbezirke, mit dem Zeigen von Frost- und Kältewellen-Signalen, der Verbreitung meteorologischer Kenntnifs zu Gunsten von Landwirthschaft und Handel und der Anstellung solcher meteorologischen Beobachtungen, wie sie nöthig sein mögen zur Feststellung und Mittheilung der klimatischen Verhältnisse der Vereinigten Staaten, oder soweit sie zur rechten Ausführung der angeführten Pflichten wesentlich sind."

Nachdem er dann kurz darauf hingewiesen, dafs hiernach die Hauptaufgabe des Amtes in der Vervollkommnung der Sturmwarnungen und der Wettervorhersage liege, diese aber zunächst eine gründlichere Kenntnifs der nur mangelhaft bekannten Natur der Stürme und der bestehenden Wetterverhältnisse erheische, fährt er fort:

„Wenn ich nun kurz und allgemein die Richtung des Vorgehens angeben soll, in welcher nach meiner Meinung die fruchtbarsten Ergebnisse zu erwarten sind, nicht nur für die meteorologische Wissenschaft, sondern auch für eine genauere Wettervorhersage zum Nutzen der Landwirthschaft und der Schiffahrt, so ist zu bemerken, dafs wir Jahre lang unsere Messungen am Boden dieses grofsen Luftmeeres angestellt haben, während die Kräfte, die Stürme bilden, das Mafs ihrer Stärke und ihre Richtung bestimmen, in grofsen Höhen wirken oder aufserhalb unserer Erde liegen. Es scheint deshalb dringend geboten, die oberen Luftschichten planmäfsig zu untersuchen. Ballon-Auffahrten sollten in den verschiedenen Quadranten des Sturmes und ebenso in der Sturmmitte unternommen werden, besonders wenn Regen fällt und der barometrische Gradient steil ist. Es ist besonders wichtig, die Höhe festzustellen, wo die Regenbildung aufhört, die Dicke der Wolkenschicht, den Temperatur-Gradienten, Luftdruck und Feuchtigkeit bis zu einer Höhe von 4 oder 5 engl. Meilen. Geübte Luftschiffer mit vollständigen und genauen Instrumenten sollten in der Gegend der lebhaftesten atmosphärischen Thätigkeit während der sturmreichen Jahreszeit aufgestellt sein. Sie sollten bereit sein, wenn charakteristische cyklonische Stürme herannahen, und dann vom Centralamt, wo die Bewegung des Sturmes sorgfältig auf der täglichen synoptischen Karte verfolgt wird, telegraphischen Befehl zum Aufstieg erhalten; und die Zeit des Aufstiegs sollte so geregelt sein, dafs genaue Ablesungen in grofsen Höhen in den verschiedenen Vierteln des Sturmes gesichert werden. Wir glauben, dafs so gewonnene Beobachtungen wenigstens einen kleinen Schritt vorwärts in der Erkenntnifs der wahren Natur der Stürme bedeuten werden, im Gegensatz zu den sehr unvollkommenen Theorien,

[1] Auszug aus einer Rede des Herrn Willis L. Moore, Chief of U. S. Weather Bureau, gehalten vor der „Amerikanischen Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften". („Science" 1895, S. 576 ff.).

die zu oft übereilt als bewiesene Grundzüge angenommen werden. Anstatt ein ungefüges Gebäude auf Sand zu errichten, lafst uns versuchen, einen Eckstein zu legen, worauf man etwas aufbauen kann, genau genug, um Wissenschaft genannt zu werden.

Im Winter sollten die grofsen Hochdruckgebiete, die unsere Kältewellen bilden, ebenso gründlich erforscht werden. — —

Untersuchungen der höheren Schichten können ausgeführt werden durch einen Zug von mehreren Drachen, die selbstthätige Instrumente tragen, durch Fessel-Drachenballons, die man bei zunehmender Windstärke dem Zenith immer näher und näher bringen kann, oder durch den Aufstieg geübter Beobachter in Freiballons. Wir müssen nach der Vollendung von Einrichtungen und Instrumenten streben, die in nicht ferner Zeit uns gestatten, dem, der die Wettervorhersage ausgiebt, gleichzeitige meteorologische Verhältnisse in grofsen Höhen und über einem weiten Gebiet in Karten darzubieten. Herr Mc Adie in Washington hat jüngst mit Drachen einige gute Beobachtungen in Höhen von 1000 bis 2000 Fufs (300 bis 600 m) erhalten.

Eine planmäfsige Untersuchung der höheren Luftschichten, mit einer Fortsetzung der von Professor Bigelow begonnenen Studien über erdmagnetische Kräfte, inducirt durch das sonnenmagnetische Feld, wird in den nächsten zwei Jahren vorgenommen und fortgeführt werden, und wir hoffen, dafs befriedigende Ergebnisse für den Praktiker und den Theoretiker erzielt werden.

Der Herr Staatssekretär für Landwirthschaft ist mit allen Richtungen der Forschung einverstanden, die nach dem Gesetz über die Aufgaben des Wetteramtes zulässig sind und nützliche Ergebnisse versprechen."

Nach einem kurzen geschichtlichen Rückblick auf die Wettervorhersage in den Vereinigten Staaten wird dann noch darauf hingewiesen, dafs weniger die kleinen als die grofsen und bedeutenden Aenderungen im Wetter zu berücksichtigen sind, wofür sich die Bevölkerung besonders interessirt. Zum Schlufs wird als Beispiel der Anwendung von Erfahrungssätzen ausgeführt, dafs bei der Vorhersage von Frost die Feuchtigkeit oder Trockenheit des Bodens eine sehr wichtige Rolle spielen. Wenn bei zwei sonst gleichen Wetterlagen ein Temperaturfall erwartet werden darf, hängt das Eintreten oder Ausbleiben von verderblichem Frost zum grofsen Theil davon ab, ob das betreffende Gebiet innerhalb der vorhergegangenen 24 Stunden Regen gehabt hat, sei es auch noch so wenig, oder starke Dürre. Im zweiten Falle sinken die Temperaturen wohl 10° F (5½° C) niedriger als im ersten.

So weit der Vortrag.

Da die jährlichen Ausgaben des Amtes im vierjährigen Durchschnitt 1891/95 849 522 Doll. (3,4 Millionen Mark) betrugen, so stehen dem Leiter des amerikanischen Wetteramtes allerdings Summen zur Verfügung, wie man sie in Europa für Zwecke wissenschaftlicher meteorologischer Forschung, namentlich aber für die Ausübung des praktischen Wetterdienstes, nicht kennt.

Man darf mit Spannung der Ausführung und den praktischen Resultaten der geplanten kühnen Erforschung der oberen Regionen von Sturmgebieten entgegensehen.

Der Segelhandbuch-Atlas des Stillen Oceans.[1])

Der Atlas schliefst sich seinen Vorgängern vom Atlantischen (1882) und Indischen Ocean (1891) nach Mafsstab, Ausführung und Inhalt an. Für das Netz gilt auch hier das Verhältnifs 1 : 56 000 000 oder 5° des Aequators = 1 cm. Es reicht von 61° N-Br bis 60° S-Br, 120° O-Lg bis 60° W-Lg. Da der Atlas des Indischen Oceans zwischen 32° N-Br und 60° S-Br bis 155° O-Lg reicht, der des Atlantischen bis 100° W-Lg, so ist Gelegenheit geboten, auf den je zwei Atlanten gemeinschaftlichen Gebieten die Fortschritte in 14 oder 5 Jahren zu verfolgen.

[1]) Deutsche Seewarte, „Stiller Ocean". Ein Atlas von 31 Karten, die physikalischen Verhältnisse und die Verkehrsstrafsen darstellend. Mit einer erläuternden Einleitung und als Beilage zum „Segelhandbuch für den Stillen Ocean". Herausgegeben von der Direktion. Hamburg. L. Friederichsen & Co. 1896. Preis Mk. 25.

Die 31 Tafeln behandeln: 1. Tiefen; 2. Wasserwärme in 400 m Tiefe; 3., 4. Strömungen (Jan. bis März)[1]) (Juli bis Sept.); 5. Specifisches Gewicht; 6., 7., 8., 9. Wasserwärme im Febr., Mai, Aug., Nov.; 10., 11. Luftwärme im Jahre und (Febr., Mai, Aug., Nov.); 12., 13., 14., 15., 16. Luftdruck im Jahre und (Jan. Febr.), Mai (Juli, Aug.), Nov.; 17. Synoptische Wetterkarten; 18., 19., 20., 21., 22., 23., 24. Windverhältnisse (Jan., Febr.) (Juli, Aug.), Windgebiete, Windhäufigkeit für Jan., April, Juli, Okt.; 25. Regenvertheilung; 26., 27., 28. Magnetismus, Mifsweisung, Neigung und Horizontalkraft; 29, 30. Seglerwege (Dez., Jan., Febr.) (Juni, Juli, Aug.); 31. Wale.

Der Stille Ocean hat einige Tafeln weniger als der Indische, da die Regenhäufigkeit in Procenten (I. O. T. 28, 29)[2]) aus Mangel an Beobachtungen nicht dargestellt werden konnte und die Luftwärme der vier charakteristischen Monate, der beim Indischen Ocean vier Tafeln eingeräumt waren (I. O. T. 11—14), sich beim Stillen, wo so viel weniger Beobachtungen vorlagen, in viermal kleinerem Mafsstab mit einer Tafel begnügen konnte.

Die einleitenden Bemerkungen behandeln die Quellen, die Gesichtspunkte bei der Bearbeitung und Hinweise auf einige besonders hervortretende Züge in den Tafeln.

Da die beiden Vorgänger des Atlanten dem Leser genügend bekannt sind, bedarf es hier keiner allgemeinen Besprechung; nur wenige Punkte mögen deshalb bei einzelnen Tafeln gestreift werden:

Zu Tafel 1. Die schon im A. O. T. 1 und I. O. T. 1 behandelten Theile sehen nun ganz anders aus als vor 14 und selbst 5 Jahren, dort haben wir z. B. die Peru- und Chile-Tiefen neu, hier das Australische Plateau. Der Tonga-Rinne bleibt allerdings die tiefste Lothung, aber nicht mehr mit 8960 m[3]) wie in der Karte und Einleitung, sondern — nach den neuesten Berichten — mit 9427 m (5155 Faden) in 30° S-Br, 177° W-Lg. Sie geht also noch weiter nach Süden, als bisher angenommen war.

Zu Tafel 2 und 5. Gewöhnlich betrachtet man Messungen der Wasserwärme in der Tiefe und des specifischen Gewichts an der Oberfläche als eine Schiffsführern der Handelsmarine zu fern liegende Aufgabe; um so dankenswerther ist es, wenn sie sich ihr doch unterziehen, wie Kapt. Ringe von der Bark „Jupiter“ (Einleitung zu T. 2 und 5) und Kapt. Loose von der Bark „Canopus“ (T. 5). Ein solches Vorgehen verdient besondere Anerkennung und Nachahmung. T. 2 in Verbindung mit T. 6 bis 9 zeigt, dafs unter den Tropen das Wasser in 400 m Tiefe 13° bis 20° C kühler ist als das an der Oberfläche. — T. 5. Wer nur gelegentlich, nicht fortlaufend, das specifische Gewicht beobachten will, kann am meisten durch Beiträge aus den östlichen äquatorialen Meerestheilen des Stillen Oceans nützen; hier mangelt es besonders an Beobachtungen.

Tafel 4. Da die Beobachtungen von Eisbergen und Treibeis in südlichen Breiten nördlich von der „Aequatorialgrenze häufigeren Treibeises im Südwinter und Südfrühling“ (Juni bis Nov.), mit Ausnahme der 1892er Trift, zwischen 45° und 51° S-Br, 175° O-Lg und 170° W-Lg ziemlich spärlich sind, folgen hier noch einige neuere Beobachtungen.

E i s.

1895	VI.	5.	51,2° S-Br, 160,8° W-Lg.
1895	VII.	7.	51° S-Br, 117° W-Lg.
1895	VIII.	15.—18.	49,8° S-Br, 160,7° W-Lg bis 51,8° S-Br, 140,5° W-Lg.
1895	VIII.	27.—28.	49° S-Br, 159° W-Lg bis 49,2° S-Br, 151° W-Lg.
1895	IX.	10.—12.	51° S-Br, 148° W-Lg bis 52° S-Br, 130° W-Lg.

Man vergleiche diese zu T. 4 gehörenden Beobachtungen mit der Grenzlinie in T. 3.

Bei Tafel 6 bis 9 ist den Kapitänen, die bisher auf Zwischenreisen nicht beobachtet haben, Einleitung Seite 10 rechts, Absatz 2, zur Beachtung zu empfehlen. Wäre es allgemeiner bekannt, wie werthvoll in vielen Fällen Beobachtungen auf Zwischenreisen sind, so würden sie gewifs häufiger angestellt. Vermuthlich wird dabei als bekannt oder unwichtig angenommen, was weder das eine noch das andere ist.

---

[1]) ( ) eine Tafel.

[2]) Atlas des Indischen Oceans. Tafel 28 und 29.

[3]) Siehe diese Annalen 1895, S. 468.

Tafel 12 bis 16. Isobaren, die „stellenweise merklich von den bisherigen Darstellungen abweichen“; (vgl. I. O. T. 15 bis 18 und diese Annalen 1894, Seite 165).

Bei Tafel 18 fällt die örtlich sehr begrenzte hohe Windstärke der ostnordöstlichen Winde zwischen den Neu-Hebriden und Fiji-Inseln im Januar und Februar auf.

Tafel 25. Die aufserordentlich schwierige Aufgabe, sämmtliche Regengebiete übersichtlich und auch dem Laien verständlich darzustellen, also hier den Meteorologen und den Seemann zu befriedigen, ist auf dieser Tafel gelöst. Beständige Regenarmuth, beständiger Regenreichthum, Niederschläge zu allen Jahreszeiten und periodische Regen, diese Eintheilung scheint so selbstverständlich und natürlich, dafs sie sich auch ohne Karte sofort einprägt. Der zweite Punkt, Uebergewicht im Sommer oder Winter, ist ebenso leicht zu behalten.[1]) Wenn man diese Tafel mit der entsprechenden des I. O. T. 27 vergleicht, möchte man bezweifeln, dafs sachlich gar kein Unterschied besteht, und doch ist nur die Darstellung geändert (siehe Einleitung, Bemerkung zum Atlas, Seite 12, T. 25).

Tafel 26. Das einzige Fragezeichen auf den magnetischen Karten findet sich in T. 26, Linien gleicher Mifsweisung für 1895, nördlich von den Markesas-Inseln, bei dem dortigen Minimum (5° ?). Schiffsführer in der Fahrt zwischen Australien und Kalifornien, und von Kap Horn nach Honolulu (T. 29, 30) könnten den etwas zweifelhaften kleinsten dortigen Werth durch wenige aber möglichst scharfe Beobachtungen in engere Grenzen einschliefsen.

Tafel 29, 30. Der Hauptverkehr der deutschen Schiffahrt bewegt sich im Süden und Osten des Oceans, der Nordwesten enthält, mit Ausnahme der China- und Japan-Fahrt, nur einen grofsen Seglerweg, den von Ostasien nach der Nordwestküste Amerikas. Der frühere Weg im Nordostpassat von Ost nach West ist ganz eingegangen.

Die Tafeln, in deutlicher, sauberer Ausführung, entstammen der geographischen Anstalt von Wagner & Debes in Leipzig, wie die beiden Vorgänger. Sie sind im Ganzen kräftiger in der Zeichnung als beim Indischen Ocean (man vergleiche z. B. T. 18, 19, 21 bis 24, 26 bis 28 mit den entsprechenden des Indischen Oceans), was an Bord, bei oft mangelhafter Beleuchtung in der Kajüte oder im Kartenzimmer, eher ein Vortheil ist.

Die Reihe der Atlanten ist mit dem Stillen Ocean abgeschlossen; das zugehörige Segelhandbuch wird nach dem Vorwort zum Atlas bald erscheinen.

E. K.

Notizen.

Ueber die Witterung in Santa Rosalia am Golf von Kalifornien schreibt Kapt. A. Scheepsma vom Schiffe „Adolf“: Unser Aufenthalt in Santa Rosalia währte von Anfang September bis in den November 1891. Bis Anfang Oktober war der Wind vorwiegend südöstlich, durchschnittlich sehr leicht. Das Wetter war während dieser Zeit ziemlich unruhig, fast in jeder Nacht wetterleuchtete es im Osten, und mitunter kamen rasch vorübergehende Stofswinde aus dieser Richtung. An den drei ersten Oktobertagen wehte meistens ein harter Nordwestwind, der bisweilen die Stärke 10 annahm und einen hohen Seegang verursachte. Während der übrigen Zeit dieses Monats herrschte schönes Wetter mit leichten veränderlichen Winden. Anfang November setzten die hier so beständigen Nordwestwinde ein, welche zwar die Stärken 7 oder 8 nicht überschritten, aber soviel Seegang verursachten, dafs das Löschen oft unterbrochen werden mufste. Es ist indefs zu bemerken, dafs die hiesigen Landungsvorrichtungen zur Zeit noch sehr mangelhaft sind. Die Temperatur der Luft war im September drückend, das Thermometer stieg im Schatten mehreremal bis auf 41° C. In den beiden anderen Monaten war das Klima angenehm und die Nächte waren selbst kühl. Regen fiel während unserer Anwesenheit in Santa Rosalia nicht, mit sehr vereinzelten Ausnahmen war der Himmel stets wolkenlos und die Luft derartig trocken, dafs alle Holztheile, sowohl in- als auswendig am Schiffe, Risse bekamen.

[1]) Die Grundzüge siehe ausführlicher in den Annalen 1895, S. 451, unten.

Eingänge von meteorologischen Tagebüchern bei der Deutschen Seewarte im Monat Februar 1896.

1. Von Schiffen der Kaiserlichen Marine.

S. M. Schiffe und Fahrzeuge:

1. *„Hyäne"*, Kommandant Korv.-Kapt. Bachem. Geführt auf der Westafrikanischen Station.

2. *„Sachsen"*, Kommandanten Kapt. z. See Rittmeyer und Korv.-Kapt. Breusing. Geführt in der Nord- und Ostsee.

2. Von Kauffahrteischiffen.

a. Segelschiffe:

1. Bremer Viermastbark *„Christine"*, Kapt. F. Warneke. Lizard—Port Elisabeth, 1/5—25/6 1895, *55* Tage. Port Elisabeth—Newcastle N. S. W., 25/7—31/8 1895, *37* Tage. Newcastle N. S. W.—San Francisco, 22/9—9/11 1895, *49* Tage.

2. Bremer Vollschiff *„Neck"*, Kapt. M. Ulrich. Lizard—Taltal, 4/5—4/8 1895, *92* Tage. Taltal—Iquique, 5/8—8/8 1895, *3* Tage. Iquique—Lizard, 1/10 1895—15/1 1896, *106* Tage.

3. Bremer Bark *„Schiller"*, Kapt. C. Steinbömer. Lizard—Caleta Buena, 4/3—28/6 1895, *116* Tage. Caleta Buena—Lizard, 27/9 1895—25/1 1896, *120* Tage.

4. Papenburger Bark *„Maria"*, Kapt. H. Schnieders. 50° N-Br—Bahia, 26/6—5/8 1894, *40* Tage. Bahia—Barbados, 18/9—11/10 1894, *23* Tage. Barbados—Campeche, 17/10—4/11 1894, *18* Tage. Campeche—Lizard, 27/11 1894—31/1 1895, *65* Tage. 50° N-Br—St. Catharina, 2/4—24/5 1895, *53* Tage. Rio de Janeiro—Lizard, 8/11 1895—1/1 1896, *54* Tage.

5. Bremer Vollschiff *„August"*, Kapt. H. Jaburg. Lizard—New York, 1/10—25/11 1895, *55* Tage. New York—Lizard, 1/1—25/1 1896, *24* Tage.

6. Bremer Vollschiff *„Anna"*, Kapt. W. Grübmeyer. Lizard—Fayal, 15/8—25/9 1894, *41* Tage.

7. Hamburger Vollschiff *„Lita"*, Kapt. H. Harms. Lizard—Santos, 11/4—24/5 1895, *44* Tage. Santos—Taltal, 22/6—22/8 1895, *61* Tage. Junin—Lizard, 17/10 1895—23/1 1896, *98* Tage.

8. Bremer Bark *„Spica"*, Kapt. Fr. Kruse. Lizard—Iquique, 12/11 1894—20/2 1895, *100* Tage. Caleta Buena—Punta Arenas, 25/4—16/5 1895, *22* Tage. Punta Arenas—Lizard, 29/8 1895—27/1 1896, *151* Tage.

9. Bremer Vollschiff *„Najade"*, Kapt. Chr. Hasselmann. Lizard—Taltal, 2/5—21/7 1895, *80* Tage. Taltal—Iquique, 26/7—28/7 1895, *2* Tage. Iquique—Lizard, 26/9—30/12 1895, *95* Tage.

10. Braker Bark *„Adonis"*, Kapt. F. Oltmanns. Lizard—Bahia, 27/8—10/10 1894, *44* Tage. Bahia—Barbados, 29/11—22/12 1894, *23* Tage. New York—Paranagua, 15/4—18/6 1895, *64* Tage.

11. Bremer Vollschiff *„Nesaia"*, Kapt. H. Petersen. Lizard—Iquique, 13/4—26/7 1895, *104* Tage. Pisagua—Lizard, 6/10 1895—3/2 1896, *120* Tage.

12. Hamburger Viermastbark *„Placilla"*, Kapt. O. Schmidt. Lizard—Iquique, 29/8—11/11 1895, *84* Tage. Iquique—Lizard, 26/11 1895—6/2 1896, *72* Tage.

13. Hamburger Viermastbark *„Pisagua"*, Kapt. C. Bahlke. Lizard—Valparaiso, 28/7—3/10 1895, *67* Tage. Iquique—Lizard, 20/11 1895—7/2 1896, *79* Tage.

14. Bremer Vollschiff *„Comet"*, Kapt. D. Kruckmann. Lizard—Tybee, 11/9—16/10 1895, *35* Tage. Savannah—Lizard, 23/11—27/12 1895, *34* Tage.

15. Hamburger Barkschiff *„Paposo"*, Kapt. A. Boysen. Lizard—Valparaiso, 25/6—6/10 1895, *103* Tage. Tocopilla—Lizard, 5/11 1895—15/2 1896, *102* Tage.

b. Dampfschiffe:

1. Hbg. D. „*Rosario*“, Kapt. J. Göttsche. Hamburg—Argentinien.
2. Brm. D. „*Habsburg*“, Kapt. J. Röben. Bremen—Brasilien.
3. Hbg. D. „*Porto Alegre*“, Kapt. A. Barrelet. Hamburg—Brasilien.
4. Brm. D. „*Rauenthaler*“, Kapt. H. Frerichs. Bremen—Vorderindien.
5. Brm. D. „*Dresden*“, Kapt. W. Kuhlmann. Bremen—Nordamerika.
6. Hbg. D. „*Paraguassú*“, Kapt. H. Böge. Hamburg—Brasilien.
7. Hbg. D. „*Desterro*“, Kapt. H. Schütterow. Hamburg—Brasilien.
8. Hbg. D. „*Bundesrath*“, Kapt. A. Stahl. Hamburg—Ostafrika.
9. Brm. D. „*Sachsen*“, Kapt. H. Supmer. Bremen—Ostasien.
10. Brm. D. „*Hohenzollern*“, Kapts. H. Walter und P. Wettin. China—Japan.
11. Brm. D. „*Prinz Regent Luitpold*“, Kapt. H. Gathemann. Bremen—Australien.
12. Brm. D. „*Willehad*“, Kapt. A. Richter. Bremen—Nordamerika.
13. Brm. D. „*Aachen*“, Kapt. H. Hashagen. Bremen—Nordamerika.
14. Hbg. D. „*Aline Woermann*“, Kapt. J. Jarck. Hamburg—Westafrika.
15. Hbg. D. „*Tai Cheong*“, Kapt. P. Duhme. China—Küstenfahrten.
16. Hbg. D. „*Hertha*“, Kapt. Th. Hildebrandt. Hamburg—Ostasien.
17. Brm. D. „*Weser*“, Kapt. A. Gehrke. Bremen—Brasilien.
18. Brm. D. „*Wittekind*“, Kapt. O. Cüppers. Bremen—Argentinien.
19. Hbg. D. „*Itaparica*“, Kapt. H. Mählmann. Hamburg—Argentinien.
20. Hbg. D. „*Buenos Ayres*“, Kapt. F. Bode. Hamburg—Brasilien.
21. Hbg. D. „*Campinas*“, Kapt. A. Simonsen. Hamburg—Argentinien.
22. Brm. D. „*Afrika*“, Kapt. Fr. Segelken. Hamburg—Vorderindien.
23. Brm. D. „*Braunschweig*“, Kapt. B. Petermann. Bremen—Nordamerika.

Aufserdem 20 Auszugstagebücher von Dampfern auf Reisen im Nordatlantischen Ocean mit Beobachtungen um 8^h a und 8^h p. Von diesen Dampfern gehörten 15 der Hamburg-Amerika-Linie, 4 dem Norddeutschen Lloyd und 1 den Hamburger Rhedern Rob. M. Sloman & Co.

Die Witterung an der deutschen Küste im Februar 1896.

Mittel, Summen und Extreme

aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte an der deutschen Küste.

Stations-Name und Seehöhe des Barometers	Luftdruck							Lufttemperatur, °C.				
	Mittel			Monats-Extreme red. auf M N u. 45° Br.								
	nur auf 0° red.	red. auf M N u. 45° Br.	Abw. vom 30j. Mittel	Max.	Dat.	Min.	Dat.	8 a.	2 p.	8 p.	Mittel	Abw. vom 20j. Mittel
Borkum . . 10,4 m	769,0	770,5	+9,8	781,5	3.	758,0	28.	1,0	3,0	2,0	1,7	+0,3
Wilhelmshaven 8,5 m	769,5	770,9	+9,7	781,6	3.	756,7	28.	0,4	3,3	1,6	1,4	+0,3
Keitum . . 11,3 m	768,2	770,1	+9,5	780,9	24.	753,3	28.	1,2	2,9	1,6	1,6	+1,4
Hamburg . . 26,0 m	767,8	770,8	+9,2	781,0	3.	754,6	28.	0,4	2,8	1,7	1,4	+0,8
Kiel . . . 47,2 m	765,1	770,1	+9,3	780,4	24.	752,6	28.	0,2	2,3	1,0	0,9	+0,9
Wustrow . . 7,0 m	768,5	769,7	+8,6	781,1	24.	751,1	28.	0,2	1,5	0,8	0,7	+1,0
Swinemünde . 10,05 m	768,3	769,8	+8,2	781,4	24.	749,5	29.	0,1	1,9	0,9	0,7	+1,0
Rügenwalderm. 4,0 m	768,0	769,0	+7,5	782,2	24.	745,3	29.	—0,7	0,7	—0,1	—0,2	+0,7
Neufahrwasser 4,5 m	767,2	768,2	+6,3	782,1	24.	744,6	29.	—0,6	1,1	0,3	0,1	+1,3
Memel . . . 4,0 m	764,8	766,6	+5,4	783,0	24.	744,2	29.	—2,3	—0,4	—1,4	—1,6	+0,9

Stat.	Temperatur-Extreme						Temperatur-Aenderung von Tag zu Tag			Feuchtigkeit				Bewölkung				
	Mittl. tägl.		Absolutes monatl.							Absolute, Mittl.	Relative, %							
	Max.	Min.	Max.	Tag	Min.	Tag	8 a.	2 p.	8 p.	mm.	8 a.	2 p.	8 p.	8 a.	2 p.	8 p.	Mitt.	Abw. vom 20j. Mittel
Bork.	3,8	0,2	6,7	18.	— 5,2	25.	1,9	1,5	1,4	4,8	93	88	90	6.6	5,1	5,6	5,7	—1,2
Wilh.	4,7	—0,4	8,7	12.	— 6,1	25.	2,2	1,8	1,8	4,6	89	78	88	7,9	6,1	6,8	6,9	—0,1
Keit.	4,1	0,3	6,6	5. 11.	— 4,3	22.	1,6	1,8	1,3	4,9	93	89	92	7,1	6,9	6,0	6,7	+0,2
Ham.	3,6	—0,3	8,1	10.	— 6,9	25.	1,9	2,2	1,8	4,5	87	80	88	7,1	5,9	5,2	6,1	—1,3
Kiel	3,3	—0,8	8,2	6.	— 7,9	16.	1,9	2,1	1,8	4,6	90	86	91	7,3	7,4	7,8	7,5	—0,2
Wus.	2,3	—0,6	5,1	12.	— 6,0	25.	1,3	1,6	1,6	4,4	91	88	91	7,2	7,0	8,1	7,5	—0,1
Swin.	3,1	—0,8	7,8	11.	— 6,6	25.	1,8	2,1	2,3	4,2	82	79	87	8,1	6,9	6,1	7,0	—0,3
Rüg.	1,5	—1,7	6,6	12.	— 8,1	24.	1,6	1,2	1,5	4,1	90	83	89	7,8	6,8	6,7	7,1	—0,3
Neuf.	2,0	—1,5	7,3	11.	— 7,6	25.	2,0	1,8	1,9	3,9	81	77	81	8,1	8,1	5,8	7,3	—0,4
Mem.	1,0	— 3,6	7,1	12.	—12,0	24.	2,4	2,4	1,9	3,9	92	88	92	6,7	6,7	6,4	6,6	—0,8

Stat.	Niederschlag, mm						Zahl der Tage						Windgeschwindigkeit			
							mit Niederschlag > mm				heiter, mittl. Bew. < 2	trübe, mittl. Bew. > 8	Met. pro Sek.			Datum der Tage mit Sturm
	8p.-8a.	8a.-8p.	Summe	Abweich. vom Norm.	Max.	Dat.	0,2	1,0	5,0	10,0			Mittel	Abw.	Sturmnorm	
Bork.	9	8	17	—24	5	12.	5	4	3	0	4	8	10,1	+0,9	21	12. 21. 22. 29.
Wilh.	11	8	18	—19	6	14.	10	5	1	0	3	13	7,0	—0,6	16	12. 21. 22.
Keit.	5	10	15	—30	8	12.	4	4	1	0	5	12	7,6	—	?	(Keine)
Ham.	12	8	20	—28	8	14.	9	4	2	0	6	14	7,6	+1,3	15	12. 29.
Kiel	13	18	32	—12	11	12.	9	5	3	1	3	15	7,6	+1,2	15	1. 12. 28. 29.
Wus.	5	6	11	—12	10	12.	3	1	1	1	3	13	7,8	+1,4	15	1. 5. 11. 12. 29.
Swi.	4	8	11	—18	4	12.	7	3	0	0	1	12	7,1	+1,6	13	13. 29.
Rüg.	7	19	26	— 4	9	9.	8	3	3	0	3	16	—	—	—	(5.)
Neuf.	3	7	10	—14	3	29.	8	3	0	0	1	14	—	—	—	(5. 10.—14.)
Mem.	10	13	23	— 2	9	12.	8	5	1	0	2	11	8,0	—	?	(12.?)

Stat.	Windrichtung, Zahl der Beobachtungen (je 3 am Tage)																	Mittl. Windstärke (Beaufort)		
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Stille	8 a	2 p	8 p
Bork.	2	1	3	2	16	7	3	0	1	2	15	5	17	8	2	2	1	2,9	3,2	3,1
Wilh.	3	0	2	8	6	7	7	1	1	2	17	16	7	2	5	1	2	3,9	3,5	4,1
Keit.	0	0	1	2	8	6	12	1	0	4	4	11	11	9	15	3	0	3,1	3,4	4,0
Ham.	3	0	1	3	16	6	3	0	0	0	2	19	17	4	8	3	2	3,4	3,1	2,9
Kiel	0	1	0	7	10	6	4	0	0	0	6	21	16	2	8	1	5	3,4	3,4	4,1
Wus.	2	3	1	9	4	6	8	0	0	2	6	14	18	8	5	0	1	4,1	4,0	3,8
Swi.	3	2	3	2	10	4	6	1	0	0	6	17	14	9	4	5	1	3,8	4,2	3,7
Rüg.	4	4	3	1	6	13	6	2	0	3	3	16	11	9	1	3	2	3,5	3,9	3,4
Neuf.	2	0	5	1	10	4	5	1	5	2	2	12	18	7	6	3	4	3,9	4,2	3,9
Mem.	13	4	1	2	8	9	8	1	3	1	2	1	9	13	9	3	0	3,0	3,3	3,0

Vgl. die Erläuterungen bei der Januartabelle.

Gleich dem vorangegangenen Monat charakterisirte sich der Februar durch **aufsergewöhnlich hohen mittleren Luftdruck** und etwas über der Normalen liegende Monatstemperatur, sowie erheblich zu geringe Niederschläge, während im Gegensatz zum Januar die Bewölkung zu klein war und die registrirten Windgeschwindigkeiten die vieljährigen Mittelwerthe übertrafen. Vom 15. bis 26. war das Wetter vorwiegend trocken und vielfach heiter, am 17. und 18. trat fast an der ganzen Küste Nebel auf.

Abgesehen von einigen kühleren Tagen während der ersten Pentade, an denen die **Temperatur am Morgen** stellenweise unter den Gefrierpunkt sank, war

die Küste im Westen fast bis Monatsmitte, im Osten bis zum 12. nahezu frostfrei; am 13. begann ein zunächst starkes, dann langsames Sinken der Morgentemperaturen, welches, durch wärmere Tage am 17. bis 19. unterbrochen, bis gegen den 25. währte, worauf wieder ein Steigen, im Westen bis zum 30., im Osten bis Monatsschlufs eintrat, an welchen Tagen der Gefrierpunkt wieder überschritten wurde. Die Morgentemperaturen lagen vom 1. bis 14. sowie am 17. und 18. fast durchweg über, am 15. und 16. sowie vom 20. bis 27. fast durchweg unter ihren normalen Werthen. Auffallend grofse Temperaturänderungen innerhalb 24 Stunden traten nicht ein, und hatte diese Aenderung im Monatsmittel überall nahe den gleichen, um $1^1/_2°$ bis 2° liegenden Werth.

Sehr ergiebiger Niederschlag, in 24 Stunden (von 8^h a bis 8^h a gerechnet) 20 mm übersteigend, trat in Brüsterort am 12. (29 mm) ein. **Niederschlagsreiche Tage**, an denen über gröfserem Gebiet an wenigstens der Hälfte der Stationen 1 mm Niederschlag eintrat, waren der 9. und 12. für die ganze Küste, der 11., 28. und 29. für die östliche Ostsee und der 14. und 27. für die Nordsee und westliche Ostsee. **Trockene Tage**, an denen über gröfserem Gebiet die Mehrzahl der Stationen weniger als 0,2 mm Niederschlag hatten und dieser durchweg unter 1 mm blieb, waren der 3., 4., 7. und 16. bis 26. für die ganze Küste, der 1. für die Nordsee und östliche Ostsee, der 5., 10., 13. und 15. für die Nordsee und westliche Ostsee, der 8. für die östliche Ostsee und der 29. für die westliche Ostsee.

Heiteres Wetter herrschte über ausgedehntem Gebiet am 3. und 15. an der westlichen Nordsee und östlichen Ostsee, am 16. und 19. an der Nordsee, am 20. und 21. an der ganzen Küste sowie am 22. und 23. an der Nordsee und dem westlichsten Theil der Ostseeküste. **Ausgebreiteter Nebel** trat am 4. bis 8. an der ganzen Küste, am 9. an der Nordsee und westlichen Ostsee, ferner am 11., 17. und 18. an der ganzen Küste auf. **Gewitter** wurden im Februar nicht beobachtet.

Stürmische Winde über gröfserem Gebiet wehten zufolge den Beobachtungen an den Signalstellen und Normal-Beobachtungsstationen vielfach am 5. bis 7. und 10. bis 14. aus West—Nord, Stärke 8 bis 9, seltener 10 (Brüsterort auch 11) an der Küste von Leba bis Brüsterort, am 5., 10. und 12. weiter westwärts bis Stralsund ausgebreitet, ferner aus SE, Stärke 8, seltener 9, am 20. an der östlichen Ostsee und 21. an der Nordsee, sowie am 29. aus NW, Stärke 8 bis 9, vereinzelt bis 10, an der Nordsee und zumal an der Ostsee.

Neben den westlichen bis südwestlichen Winden, die in nahe gleichem Grade auf einigen Stationen durch ihre Häufigkeit hervortraten, wurden auf anderen Orten noch östliche bis südöstliche Winde relativ gleich häufig beobachtet, während in Memel die Winde aus Nord und WNW am meisten verzeichnet wurden.

Die europäische Wetterlage bot in ihrem Verlauf im Februar verhältnifsmäfsig wenig Abwechselung. Vom 1. bis 14. lagerte der Kern eines meist Westeuropa mit Ausnahme des Nordens und theilweise auch Centraleuropa bedeckenden Hochdruckgebietes über Frankreich oder dem Kanal, nur vorübergehend nach Centraleuropa hin verschoben, während Depressionen im hohen Norden ostwärts vorüberzogen und zeitweise, südostwärts ziehend, im Nordosten lagerten, an welchen Tagen vielfach stürmische westliche und nordwestliche Winde an der östlichen Ostseeküste hervorgerufen wurden.

Am 15. bis 17. erstreckte sich das Hochdruckgebiet NW—SE über Centraleuropa und zog sich am 18. mit seinem Kern nordostwärts nach Nordwestrussland zurück, beherrschte jedoch vom 19. bis 24. fast ganz Europa. Unter der Einwirkung einer sich am 25. und 26. vom Mittelmeer aus über Centraleuropa ausbreitenden Depression sowie einer anderen am 27. im Nordwesten herannahenden tiefen Depression verlor das über Russland lagernde Maximum seinen Einflufs auf Europa, und es schritt am 28. und 29. die letztgenannte Depression vom Norwegischen Meere über die Ostsee südostwärts nach Polen, Stürme an unserer Küste hervorrufend, unter der Wechselwirkung mit einem am 26. im Westen an der Küste erschienenen und nach Centraleuropa vorbuchtenden Hochdruckgebiet.

Berichtigung.

1896, Heft II, S. 86, Absatz 3, ist statt „Juli und August“ „Juni und Juli“ zu lesen. Alle folgenden Zahlen auf S. 86 und 87 beziehen sich auf Juni und Juli, beide Monate unterschiedslos vereinigt.

Gedruckt und in Vertrieb bei E. S. Mittler & Sohn
Königliche Hofbuchhandlung und Hofbuchdruckerei
Berlin SW, Kochstrafse 68—71.

eitsvei

6.5
6
5.5
5
4.5
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5

1800
2000

Kamerun — Loanda — Mossamedes — Port Nolloth — Kapstadt.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Hyäne“, Kommandant Kapt.-Lieut. BACHEM.

1. Kamerun — Loanda.

Wind und Wetter. Am 18. Mai 1895, $5^h 40^m$ a, wurde Kamerun verlassen. Auf der Strecke vom Kamerun-Fluſs bis 3° 30′ S-Br und 9° 50′ O-Lg wurden ausschlieſslich südsüdwest- bis südwestliche Winde angetroffen. Dieselben wehten bis Kap Lopez in Stärke 2 bis 4, dann in Stärke 1 bis 2. Südlich von 3° 30′ S-Br bis Loanda wehten vorwiegend Südost- bis Südsüdostwinde, vorübergehend bis nach SzW drehend, in Stärke 1 bis 2. Das Wetter war von Kamerun bis 3° S-Br und 9° O-Lg regnerisch, der Himmel meist ganz bedeckt und zeitweise drohend. Nachts wurde Wetterleuchten am ganzen Horizont beobachtet; Gewitter oder Tornados kamen jedoch nicht vor, mit Ausnahme eines Gewitters mit starkem Regen am Morgen des 19. Mai in der Nähe von Fernando Po.

Südlich von 3° S-Br wurde das Wetter freundlicher und hörte der Regen ganz auf.

Barometer- und Thermometerstand waren der Jahreszeit entsprechend.

Stromverhältnisse (siehe Tabelle am Schluſs). Der Einfluſs des Kongo-Stromes machte sich bereits am 23. Mai in 3° S-Br und 9° 50′ O-Lg bemerkbar. Das Wasser zeigte eine hellgrüne Färbung, welche im Laufe des 24. in eine dunkelgrüne bis tiefbraune überging. Am Abend des 24. wurde die Kongo-Mündung passirt auf etwa 50 Sm Abstand. Am 25. morgens zeigte das Seewasser wieder eine tiefblaue Farbe.

St. Paul de Loanda. Loanda wurde am 25. abends angesteuert und am 26., $12^h 20^m$ a, daselbst geankert. Das Leuchtfeuer von Kap Lagostas kam am 24., 9^h p, in SzO, 20 Sm ab, in Sicht. Loanda-Riff-Feuer wurde auf 10 Sm Abstand gesichtet, gleichzeitig mit diesem Feuer waren die Lichter der Stadt zu sehen. Zum Ansteuern des Ankerplatzes bei Nacht sind die grün und rothen Lichter auf den Landungsbrücken des Marine-Depots bezw. des Zollhauses der Stadt (Leuchtfeuer-Verzeichniſs Titel VIII, No. 22, 23 und 24) gute Marken, und wurden dieselben schon auf 4 Sm Abstand gesehen. Dagegen ist das weiſse Feuer auf dem Nordende der Felsenbank (Leuchtfeuer-Verzeichniſs No. 25), wie auch schon früher berichtet, „nicht von den Lichtern der Stadt zu unterscheiden.“ Auſser den genannten Feuern brannten während des Aufenthaltes im Hafen von Loanda noch ein rothes Feuer auf der Nordostecke des Forts Penedo, sowie ein rothes Feuer auf einer Landungsbrücke, etwa 400 m östlich von der Zollhausbrücke. Das auf dem Plan des Hafens von Loanda auf der Karte Titel VIII, No. 6 (englische Admiralitäts-Karte No. 604), angegebene rothe Feuer südöstlich von dem weiſs-rothen Feuer auf der Felsenbank (Leuchtfeuer-Verzeichniſs No. 25) ist nicht vorhanden.

Für Fahrzeuge geringen Tiefganges ist nunmehr eine Fahrrinne nach der Zollhausbrücke mit Bojen bezeichnet. Dieselbe führt von der Feuer-Bake auf der Felsenbank dicht unter der Küste nach der Stadt, und zwar liegen vier rothe Bojen an B. B., vier schwarze an St. B., von See nach der Stadt zu gesehen. Ein groſser Dampfbagger ist thätig, diese Fahrrinne zu vertiefen, und hat seine Arbeit gegenüber dem Zollhause begonnen.

2. Loanda — Mossamedes.

Wind und Wetter. Loanda wurde am 29. Mai, 8^h a, verlassen. Zwischen Loanda und Mossamedes wurden leichte südwestliche Winde, Stärke 1 bis 2, angetroffen. Das Wetter war gut, der Himmel bewölkt, zeitweise war die Luft unsichtig. Am Abend des 31. Mai setzte Nebel ein, welcher bis zum Abend des 1. Juni anhielt.

Barometer- und Thermometerstand waren der Jahreszeit entsprechend.

Stromverhältnisse (siehe Tabelle am Schlufs). Der Strom setzte im Durchschnitt N 30° O, 0,5 Sm in der Stunde.

Mossamedes. Giraul Point-Feuer wurde am 1. Juni, 8h 45m p, gesichtet, und 12 Uhr nachts wurde vor Mossamedes geankert. Beim Ansteuern der Stadt wurden die Lichter derselben gleich nach dem Passiren von Punta Giraul gesichtet. Das grüne und rothe Feuer auf der Landungsbrücke konnte jedoch erst auf 1 Sm Abstand mit Sicherheit ausgemacht werden. Die Lichter sind schwach und werden auch zeitweise durch die vorliegenden Küstensegler verdeckt. Von den Häusern der Stadt hebt sich bei Nacht das Gouvernementsgebäude gut ab. Es steht höher als die übrigen Häuser, und auf den beiden Ecken des Hauses nach See zu brennt eine helle weifse Strafsenlaterne; die Signalstation auf Punta Noronha (Lookout house) ist zur Zeit nicht besetzt, der Signalmast zerfallen.

3. Mossamedes — Port Nolloth.

Wind und Wetter. Mossamedes wurde am 4. Juni, 4h p, verlassen. Auf der ganzen Reise bis zum 19. einschliefslich in etwa 28,5° S-Br wurden nur Südwinde angetroffen, deren gröfste Schwankungen von SSE bis SSW gingen. Der Wind wehte meist frisch, in zwei Perioden, vom 11. bis 14. und vom 16. bis 18., stürmisch, mit starken Böen bis zu Stärke 8. Das Barometer zeigte fortgesetzt einen ungewöhnlich hohen Stand. Letzterer ist nach den Angaben des „Africa Pilot“ sowie nach den „Pilot Charts for the Atlantic Ocean“ in dieser Jahreszeit im Mittel 30 engl. Zoll = 762,0 mm. Der niedrigste Stand war, jedoch abgesehen vom Tage des Verlassens von Mossamedes, 766,8 mm, der höchste 771,8 mm im Tagesmittel. Es konnte dreimal festgestellt werden, dafs bei steigendem Barometer der Wind auffrischte, bei fallendem abflaute.

Zweimal, am 6. und am 16. Juni, fiel der höchste Barometerstand mit der gröfsten Windstärke zusammen. Am 12. dagegen war bei gröfster Windstärke (8) der Stand 1 mm niedriger als am Tage vor- und nachher.

Der Thermometerstand war der Jahreszeit entsprechend.

Das Wetter war beim Verlassen von Mossamedes nebelig, jedoch bereits vom 5. ab klar und sonnig, solange die Südwinde anhielten. Erst mit dem Aendern des Windes am 20. Juni wurde die Luft unsichtig und machte sich leichter Nebel besonders über Land bemerkbar. Am 20. morgens drehte der Wind von SSE über Ost auf Nord und wehte andauernd aus dieser Richtung in Stärke 1 bis 3 bis zum Abend. Wolkenbildung war vorher fast nur bei Sonnenuntergang vorhanden, und verschwand dieselbe meist bald wieder. Die Luft war dabei aufserordentlich klar, und konnte man z. B. allnächtlich die auf- und untergehenden Sterne bis in den Horizont beobachten. Nachts fiel stets starker Thau.

Stromverhältnisse (siehe Tabelle am Schlufs). Durchschnittlich machte sich während der Reise eine Strömung nach N 32° W, 0,6 Sm in der Stunde, bemerkbar. Die Temperatur des Wassers an der Meeresoberfläche fiel am 14. Juni in etwa 23° 10′ S-Br und 13° 40′ O-Lg von 17,4° C auf 14,5° C und blieb so mit geringen Schwankungen nach oben und unten bis Port Nolloth.

Port Nolloth. Die Küste kam am 20., 6h a, mit Hellwerden auf etwa 25 Sm Abstand in Sicht, jedoch war die Luft so diesig, dafs Ortsbestimmungen nach Peilungen nicht gemacht werden konnten. Gegen 8h 30m a kamen die Häuser von Port Nolloth in Sicht, und um 9h 55m a wurde auf der Rhede geankert. Die Stadt besteht aus etwa 50 Gebäuden, die grau angestrichen sind und sich deshalb schlecht vom Hinterlande abheben. Die Seezeichen wurden in Uebereinstimmung mit der Karte und dem „Africa Pilot“ gefunden. Der im letzteren angegebene röthliche Fleck auf den Sandhügeln hinter Port Nolloth wurde nicht gesehen, wohl infolge der schlechten Beleuchtung.

Lootsen für den inneren Hafen sind zur Zeit nicht vorhanden, die Führer zweier Schlepper, welche der „Cape Copper Company“ gehören, zeigen jedoch auf Wunsch den Weg über die Barre. Der innere Hafen bei der Robbe-Insel ist nur für Schiffe unter 10 engl. Fufs (3 m) Tiefgang benutzbar, Schiffe bis zu 15 Fufs (4,6 m) Tiefgang können innerhalb der Barre in der Nähe der Tonne der Barre, gröfsere Schiffe müssen auf der Rhede ankern in etwa 40 m Wasser. S. M. Schiff „Hyäne“ ankerte in den Peilungen: Süd-Bake SO½S, Nord-Bake NOzO, in 43 m Wasser, Grund schwarzer Schlick.

4. Port Nolloth — Kapstadt.

Wind und Wetter. Port Nolloth wurde um 7^h p verlassen. Der anfangs nördliche Wind flaute am 20. abends ab. Am 21. morgens trat vollständige Stille ein. Gegen 8^h a des 21. sprang leichter Nordwind auf, der, auf NzW drehend, bis Stärke 5 zunahm. Das Wetter war trübe und regnerisch. Gegen 7^h p sprang der Wind plötzlich von NzW auf SW, flaute schnell ab und drehte dann langsam auf NW. Während des 22. wehte vorwiegend südwestlicher Wind, von häufigen Regenböen begleitet.

Stromversetzung (siehe Tabelle am Schlufs).

Kapstadt. Die afrikanische Küste wurde am 22. bei Hellwerden gesichtet, und konnte um $7^h 20^m$ a eine Ortsbestimmung querab von Saldanha-Bai festgelegt werden. Zum Einlaufen in die Tafel-Bai wurde die Passage zwischen dem Festlande und der Dassen- oder Robben-Insel gewählt, um womöglich die dort südlich setzende Strömung zu benutzen. Es wurde jedoch kein Strom beobachtet. Um $4^h 15^m$ p wurde vor der Kapstadt geankert.

Stromversetzung.

Datum von	Datum bis	Breite	O-Lg	Versetzung	Stärke p. h	Bemerkungen
1895						
Mai 18, 12^h Mitt.	Mai 19, 12^h Mitt.	2° 2′ N	8° 54′	N 85° O	0,1	18. V., $5^h 40^m$ a, Kamerun verlassen.
„ 19	„ 20	0° 28,5′ N	8° 18′	N 71° W	0,2	
„ 20	„ 21	0° 54′ S	8° 6′	S 68° W	0,1	
„ 21	„ 22	2° 6.5′ S	9° 0′	N 15° W	0.75	
„ 22	„ 23	3° 30′ S	9° 50′	N 49° W	1,0	
„ 23	„ 24	5° 34′ S	11° 14′	N 74° W	1,2	
„ 24	„ 25	7° 48′ S	12° 46′	N 55° W	1.1	26. V., $12^h 20^m$ a, in Loanda geankert.
„ 29, 12^h Mitt.	„ 30, 12^h Mitt.	11° 0′ S	12° 13′	N 48° O	0,3	29. V., 8^h a, Loanda verlassen.
„ 30	„ 31	12° 38′ S	12° 30′	N 30° O	0,2	
„ 31	Juni 1	14° 14′ S	12° 10′	N 30,5° O	0,2	1. VI., 12^h nachts, in Mossamedes geankert.
Juni 4, 4^h p	„ 5, 12^h Mitt.	16° 2′ S	10° 58	N 17° O	0,35	4. VI., 4^h p, nach Kapstadt in See.
„ 5, 12^h Mitt.	„ 6	16° 43′ S	8° 35′	N 50° W	0,9	
„ 6	„ 7	17° 31′ S	6° 6,5′	N 24° W	0,9	
„ 7	„ 8	18° 45′ S	7° 13′	N 4,5° O	0,4	
„ 8	„ 9	20° 32′ S	8° 12′	N 40,5° W	0,6	
„ 9	„ 10	22° 34′ S	9° 7,5	N 30° W	0,9	
„ 10	„ 11	23° 30′ S	9° 58′	N 55° W	0,25	
„ 11	„ 12	23° 14′ S	11° 14,5′	N 8° W	0,7	
„ 12	„ 13	22° 53′ S	12° 26,5′	N 9,5° W	0,9	
„ 13	„ 14	23° 4′ S	13° 37′	N 18° O	0,5	
„ 14	„ 15	25° 9,5′ S	13° 43,5′	S 18° W	0,3	
„ 15	„ 16	26° 21′ S	13° 30′	N 57° W	0,9	
„ 16	„ 17	26° 37′ S	12° 45′	N 40° W	1,2	
„ 17	„ 18	26° 5′ S	13° 54′	N 58,5° W	0,7	
„ 18	„ 19	27° 39′ S	14° 51′	N 37° W	0,9	
„ 19, $6^h 30^m$ p	„ 20, $9^h 30^m$ a	29° 16′ S	16° 48,5′	N 34° O	0,1	10^h a bis $6^h 30^m$ p vor Port Nolloth geankert.
„ 20	„ 21, 12^h Mitt.	31° 3,0′ S	16° 58′	N 51° W	0,3	
„ 21	„ 22	33° 31′ S	18° 14′	N 7° O	0,6	$4^h 15^m$ p vor Kapstadt geankert.

Von Batavia über die Seychellen nach Aden.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Marie“, Kommandant Korv.-Kapt. CREDNER.

A. Von Batavia bis zu den Seychellen.

1. Wind und Wetter. Nachdem am 20. Juni 1895 die Sunda-Strafse passirt war, wurde bereits am 21. auf 7° 30′ der Südostpassat, jedoch in geringen

Stärken, angetroffen. Um den stärkeren Passat zu bekommen, steuerte ich bis zum 23. Juni mit Westsüdwestkurs bis auf 10° 45′ S-Br und 94° 28′ Länge, wo der Passat bis Stärke 6 wehte. Auf diesem Breitenparallel wurde dann rw. West entlanggefahren und auf der ganzen Fahrt ein guter Passatwind in den Stärken 6 bis 4 angetroffen. Von 66° 18′ Länge liefs ich Kurs direkt auf Port Mahé nehmen, und flaute der Passatwind bis nach Mahé allmählich ab.

Luftdruck und Temperaturverhältnisse. Die Luft und das Wasser stimmten überein mit den Tafeln des von der Seewarte in Hamburg herausgegebenen „Atlas zum Segelhandbuch für den Indischen Ocean“ (Titel B. IX, 125).

2. Strom. Die Passatströmung wurde angetroffen, wie sie nach den englischen „Wind and Current Charts“ zu erwarten war, zum Theil etwas geringer.

3. Ansteuerung und Einsegelung. Die Ansteuerung der vorliegenden Inseln ist einfach, ebenso die Einsegelung in den Hafen von Victoria. Die Bojen im Hafen sind gut zu sehen, besonders die Moorings-Bojen, der Leuchtthurm ebenfalls. Letzterer kann mit dem Thurm an Land (siehe „Nachrichten für Seefahrer“ 1892, No. 1700) nicht verwechselt werden, da der Thurm an Land abgebrochen ist.

Im inneren Hafen ist Platz für zwei Schiffe, die Einfahrt ist nach den gut sichtbaren Steinpricken zu beiden Seiten der Rinne einfach. Handelsschiffe vermooren sich vor der langen Landungsbrücke und machen mit dem Heck an Land fest. Englische Kriegsschiffe, die im inneren Hafen lagen — „Cossack“ und „Brisk“ —, lagen zwischen den Steinpricken vermoort. Zum Anweisen des Ankerplatzes kommt ein englischer Hafenmeister nach dem Passiren der Insel St. Anne an Bord. S. M. S. „Marie“ mufste im äufseren Hafen ankern, weil die beiden englischen Kreuzer im inneren Hafen lagen.

B. Von den Seychellen bis Aden.

1. Wind und Wetter. Am 7. Juli verliefs ich mit schwachem Südostpassat Port Victoria, und schon am 8. ging der Wind über Süd auf SW über, um von 55° O-Lg in der Stärke 4 bis 6, in der Strafse zwischen Kap Guardafui und Sokotra bis Stärke 9 zu wehen. Nach dem Runden von Kap Guardafui wurde es bald still.

Im Golf von Aden wehte es aus westlicher und südwestlicher Richtung, Stärke 1 bis 7, nur vom 10. auf den 11. war es zeitweise still.

Die Lufttemperatur, welche im Durchschnitt 26° C betragen hatte, fiel am Kap Guardafui auf 22,8°, bald nachdem die Wassertemperatur von 24,4° bis auf 18,5° gesunken war. Nach dem Runden von Kap Guardafui stieg die Lufttemperatur auf 26°, im Golf von Aden auf 30°, die Wassertemperatur auf 26,5° und 31° C.

2. Strom. Die Stromverhältnisse waren nicht ganz regelmäfsig, wohl eine Folge davon, dafs der Südwestmonsun noch nicht in seiner ganzen Stärke wehte. Am 8. ergab das Mittagsbesteck eine Stromversetzung von 18,6 Sm nach S 53° W, am 9. S 73° O, 8,4 Sm.

Die Passage durch die Strafse von Sokotra wurde durch unregelmäfsig setzenden, zum Theil sehr starken Strom aufserordentlich erschwert, andererseits wieder dadurch erleichtert, dafs sowohl ein Mittagsbesteck wie Abends ein gutes Sternenbesteck genommen werden konnte, entgegen den Angaben des Segelhandbuches. So ergab ein um 4^h 30^m p genommenes Besteck eine Stromversetzung von 24 Sm nach Ost und 10 Sm nach Nord in 4,5 Stunden. S. M. S. „Marie“ passirte in diesen Stunden die Stelle, wo sich die Südwestmonsun-Strömung bei Ras Hafun in einen ostnordöstlichen und einen nördlichen Arm theilen soll (nach der „Current Chart etc.“). Die Stromstärke war also bedeutend stärker, als in der Karte angegeben.

Ohne ein gutes Besteck, nach dem man mit Sicherheit die bei Guardafui vorliegende Bank anlothen kann und zwar, wenn dies nachts geschehen soll, bei anbrechender Dunkelheit genommenes Besteck, dürfte es selbst bei sonst klarem Wetter schwer fallen, die Kontrole über den Schiffsort in der Passage zu behalten. Trotz der mondhellen Nacht wurde die afrikanische Küste beim Runden des Kaps nicht gesichtet. Hat man bei der Bank angelothet, so kann man aus weiteren Lothungen ersehen, wenn der westliche Kurs eingeschlagen werden kann, da etwa 3 Sm nordöstlich vom Kap über 100 Faden (kein Grund) Wassertiefe ist.

Wallis-Eiland (Uea).

Von Kapt. H. Dreyer, Führer des Schiffes „Neptun".

Auf unserer Reise von Apia nach Wallis-Eiland sichteten wir am 13. August 1892 um 6½ Uhr morgens, nach Verlauf von 4 Tagen, die genannte Insel in mw. WzN, und um 10 Uhr drehten wir nahe vor der Einfahrt, die Insel Nuku-Atea in einem Abstande von 8½ Sm mw. NW peilend, bei. Es wehte ein mäfsiger Ostnordostwind; der Eintritt des Hochwassers, sollte um $11^h\ 50^m$ stattfinden. Da kein Lootse herauskam, und um nicht in dem westwärts setzenden Strom bei der Insel vorbeigetrieben zu werden, kreuzten wir luvwärts von der Passage ostwärts auf. Um 5 Uhr nachmittags standen wir wieder dicht vor der Einfahrt, woselbst Herr P. Rassmussen, ein Bekannter von mir, mit dem Lootsen, einem Kanaken, an Bord kam. Da der Wind zu schral war, um das Einsegeln zu gestatten, mufsten wir bis zum nächsten Morgen draufsen warten, und während der Nacht ab- und anliegen. Um 6 Uhr morgens am 14. August wehte ein frischer, von Regenböen begleiteter östlicher Wind. Wir hielten ab nach der Einfahrt bei der Insel Fenua Fu und passirten letztere um 8 Uhr. An der Südostspitze der Insel Nuku-Atea mufsten wir einen Gang auf B-B.-Halsen machen und segelten alsdann durch die Westpassage nach dem Ankerplatze von Mua, wo wir eine halbe Kabellänge im Westen der Insel Nuka Fetau, auf einer Wassertiefe von 12,8 m (7 Faden) um 9 Uhr morgens ankerten.

Die Inseln Uea oder Wallis und Futuna stehen unter französischem Schutz. Neben der französischen Mission befindet sich auf der erstgenannten Insel ein französischer Resident, an den alle Schiffe über 30 Registertonnen Gröfse 50 Francs Lootsengeld, einkommend und ausgehend zusammen, zu entrichten haben. Die eine Hälfte dieser Summe bekommt die Königin, die andere Hälfte der Lootse. Anderweitige Hafenabgaben werden nicht erhoben. Der Lootse, wie schon gesagt, ein Kanake, ist wenig zuverlässig und kommt nur bei ruhigem Wetter in seinem kleinen Kanoe bis zur Insel Fenua Fu aufserhalb der Einfahrt. Wenn etwas Seegang vorhanden ist, so kann man hier vergebens auf ihn warten. Bei einem Wind südlicher als ESE darf man es (allerdings nur mit der Fluth) wagen, nach der Specialkarte und unter Zuhülfenahme der Beschreibungen in den Segelhandbüchern, auch ohne Lootsen einzusegeln. Von der Enge bei der Insel Fenua Fu, bis man das Riff von Nukutea geklart hat, ist der Kurs NOzO mw. Von hier bis zum Ankerplatz von Mua ist ein verläfslicher Ausguckmann auf der Marsraa ein sicherer Führer, da sämmtliche Korallenstellen an der Färbung des Wassers erkennbar sind. Weil der Wind selten südlich genug ist, um weiterhin das Anholen der Ostpassage zu ermöglichen, so thut man am besten, von vornherein seinen Kurs nach der auch in der Karte bezeichneten Westpassage zu nehmen. Die geringste Wassertiefe auf dieser Route beträgt zwischen den beiden zu passirenden Korallenbänken, innerhalb des Sailrock, 5,5 m (3 Faden) bei Niedrigwasser zur Springzeit. Das Hochwasser tritt mit Neu- und Vollmond bei der Insel Fenua Fu um $6^h\ 40^m$, bei Mua um $7^h\ 0^m$ ein. Der Hub des Wassers beträgt zur Springzeit 1,8 m (6 Fufs), zur Taubenzeit 1,1 m (3,5 Fufs). Die Ebbeströmung habe ich in der äufsersten Passage zur Springzeit zu 6 Knoten, zur Taubenzeit zu 3 bis 4 Knoten gefunden, die Fluth läuft weniger stark. Mit dem Winde von Ost kann man einsegelnd bis zur Südseite der Insel Nuku-Atea gelangen und daselbst auf einer Wassertiefe von 31 m (17 Faden) ankern. Von hier mufs man alsdann bis zum Ankerplatz aufwarpen, was allerdings auf dem tiefen Wasser eine beschwerliche Arbeit ist.

Die Wallis-Insel steht hinsichtlich des Anbaues und der Bodenerzeugnisse hinter den meisten anderen näher bekannten Inseln der Südsee weit zurück. Die Eingeborenen sind träge, schmutzig und im höchsten Grade diebisch. Die männliche Bevölkerung zeigt im Allgemeinen ein auffällig unzufriedenes, abstofsendes Wesen gegen sämmtliche Weifse; sobald sie Gelegenheit finden, stehlen sie ein Boot, desertiren in demselben und nehmen ihre Frauen mit. Sie fliehen in der Nacht von der Insel und gehen auf gut Glück in See, wo sie oftmals elendiglich umkommen. Als wir mit der Verschiffung unserer Ladung begonnen hatten, war am Morgen nach der zweiten Nacht das grofse Segelboot meines Abladers,

des Herrn Wendt, im Werthe von 50 Lstrl., mit 8 Personen verschwunden. Durch diesen Verlust wurde die Beladung unseres Schiffes sehr verzögert. Es befinden sich auf dieser Insel vier Händler, von denen zwei Deutsche sind, welche infolge der geschilderten traurigen Zustände schlechte Geschäfte machen.

Während unserer Anwesenheit in Wallis-Eiland vom 14. bis zum 27. August 1892 war der Wind beständig zwischen ENE und EzS mit der Stärke 5 bis 7. Es traten viele starke Regenböen auf, durchschnittlich regnete es am Tage während 4 bis 5 Stunden. Zuweilen ereigneten sich auch während der Nacht starke Böen von der Stärke 8, im Gefolge von Gewittern. Der Luftdruck schwankte zwischen 762,0 und 764,8 mm (unred.), die Temperatur der Luft zwischen 27,3 und 29,3° C.

Von den Reishäfen in Britisch Birma nach Brasilien.

Von L. E. Dinklage.

Eine neue Fahrt für Segelschiffe, die sich in letzterer Zeit aufgethan hat, ist die von Rangun mit Reisladung nach den Häfen Süd-Brasiliens, insbesondere Rio de Janeiro und Santos. Dieselbe führt im Südatlantischen Ocean durch einen Meeresstrich, der vorher nur sehr selten von Schiffen besucht worden ist und dessen Windverhältnisse infolge davon bis jetzt ziemlich unbekannt geblieben sind. Die Schiffsführer sind deshalb auch noch sehr unsicher darüber, wie sie diese Reisen am besten machen. In den allermeisten Fällen nehmen sie, wie natürlich, die Route durch den Passat; dabei treffen sie jedoch sehr oft so unbefriedigende Windverhältnisse, dafs es für sie schon fraglich geworden ist, ob es nicht vortheilhafter gewesen wäre, vom Kap der Guten Hoffnung direkt nach dem Bestimmungsort zu steuern. Obschon die Anzahl der bei der Seewarte eingegangenen Journale, welche Berichte über die Fahrt vom Kap nach Brasilien enthalten, zur Zeit noch eine sehr geringe ist, soll hier doch der Versuch gemacht werden, die Frage nach der besten Route mit Hülfe dieses Materials zur Lösung zu bringen. Zunächst geben wir eine Uebersicht über den Verlauf der bisher gemachten Reisen.

Verlauf von Segelschiffsreisen vom Kap der Guten Hoffnung nach Brasilien.

Journal-Nummer	Schneidet 20° O-Lg		Bis 30° S-Br		Bis 0° Länge		Bis 10° W Lg		Bis 20° W-Lg		Bis 30° W-Lg		Bis 40° W-Lg		Bis zum Hafen		Reisedauer		Ab-fahrts-ort
	Datum	in S-Br	in O-Lg	Tage	in S-Br	Tage	in S-Br	Tage	in S-Br	Tage	in S-Br	Tage	in S-Br	Tage		Tage	von 20° O-Lg Tage	im Ganzen Tage	
S. 3907	1892 Mai 8	35.0°	11.0°	9	22.5°	8	19.0°	5	18.7°	4	18.9°	4	22.8°	5	Santos	3	38	98	Rangun
S. 4018	Juni 27	34.8°	8.5°	4	22.7°	10	22.9°	4	21.2°	10	22.6°	7	23.2°	4	Rio d. J.	1	40	100	Rangun
S. 4254	1893 Nov. 8	35.9°	9.3°	5	24.4°	5	23.3°	3	22.4°	6	21.9°	5	21.8°	6	Rio d. J.	2	32	85	Rangun
S. 4273	1894 Febr. 18	35.1°	7.7°	7	25.5°	4	20.0°	8	19.6°	4	20.3°	4	23.1°	7	Rio d. J.	2	36	86	Rangun
S. 4243	Mai 3	35.0°	12.8°	5	22.6°	6	17.8°	9	17.9°	3	18.9°	5	21.8°	6	Rio d. J.	6	40	101	Rangun
S. 4329	Juni 26	35.7°	13.0°	8	22.5°	8	19.8°	7	17.4°	5	18.1°	4	22.1°	4	Rio d. J.	2	38	111	Rangun
S. 4257	Sept. 1	35.3°	13.0°	4	25.8°	6	22.4°	6	21.8°	3	22.6°	3	23.0°	6	Rio d. J.	1	29	95	Rangun
S. 4256	Sept. 11	35.4°	13.3°	5	24.3°	4	22.5°	3	21.8°	4	20.8°	4	22.4°	4	Rio d. J.	2	26	83	Rangun
S. 4372	Dez. 12	35.2°	10.0°	6	23.7°	4	19.0°	6	19.1°	8	20.0°	5	22.6°	6	Santos	4	39	104	Rangun
S. 4366	1895 Mai 26	35.0°	12.4°	7	22.1°	6	17.5°	7	16.0°	5	17.3°	7	22.0°	5	Rio d. J.	1	38	105	Rangun
S. „Este“	Juni 3	35.8°	8.9°	10	23.5°	5	19.4°	5	18.4°	6	20.4°	9	23.2°	8	Rio d. J.	3	46	113	Rangun
S. „Bille“	Juni 23	37.3°	9.5°	5	23.1°	7	17.4°	9	17.7°	4	17.7°	7	22.4°	5	Santos	5	42	113	Rangun

Bemerkungen.

S. 3907. Bark „Kiandra“, Kapt. H. Bunje, 1892 März 9 von Rangun nach Santos.

Erhält den Passat im Südatlantischen Ocean am 24. Mai auf 23° S-Br und 2° O-Lg. Derselbe weht anfangs frisch, von 20,6° S-Br und 4° W-Lg bis 19,2° S-Br und 9,5° W-Lg aber flau, später wieder als ziemlich frische Briese, obgleich die Bark nordwärts nicht über 18,5° S-Br hinausgeht.

Dauer der Reise bis 20° O-Lg 60, bis Santos 38, im Ganzen 98 Tage.

S. 4018. Schiff „Regulus“, Kapt. G. Rosenberger, 1892 Mai 28 von Rangun nach Rio de Janeiro.

Der Passat setzt bereits am 30. Juni in 32° S-Br und 12° O-Lg ein; aber das Schiff steuert gleich zu westlich und läuft infolgedessen bald wieder aus der guten Gelegenheit heraus. In 29° S-Br und 5,5° O-Lg kommt der Wind aus Nord und NW, womit noch längere Zeit ein Kurs südlich von West gesteuert wird. Das Schiff geht nordwärts nicht über 21° S-Br hinaus und hat auch nur flaue, umlaufende Winde, erst jenseits 30° W-Lg erhält es beständigere Briese aus SE bis NE. Hätte, um den Passat zu erhalten, ohne Frage nördlicher gehen müssen.

Reisedauer bis 20° O-Lg 60, bis Rio 40, im Ganzen 100 Tage.

S. 4254. Schiff „Fanny“, Kapt. J. Bornholdt, 1893 September 16 von Rangun nach Rio de Janeiro.

Das Schiff erhält den Passat am 17. November in 26° S-Br und 5° O-Lg. Derselbe weht erst frisch, wird aber bald flau und hört in 22° S-Br und 14° W-Lg gänzlich auf. Flaue, veränderliche, sehr oft westliche Winde begleiten die Fahrt bis 19° S-Br und 35° W-Lg, wo der nordöstliche Küstenwind einsetzt. „Fanny“ geht erst jenseits 30° W-Lg, von Südwestwind gedrängt, für kurze Zeit über 20° S-Br hinaus.

Reisedauer bis 20° O-Lg 53, bis Rio 32, im Ganzen 85 Tage.

S. 4273. Bark „Aurora“, Kapt. J. Zimdars, 1893 Dezember 30 von Rangun nach Rio de Janeiro.

Der Passat beginnt am 26. Februar in 29° S-Br und 5° O-Lg, ist aber von 25° S-Br und 1° W-Lg bis 23,5° S-Br und 2° W-Lg wieder durch mehrtägige Stille und westliche flaue Winde unterbrochen und weht auch später meistens nur flau, obschon das Schiff nordwärts über 20° S-Br hinausgeht. Jenseits 35° W-Lg herrscht viel Windstille.

Reisedauer bis 20° O-Lg 50, bis Rio 36, im Ganzen 86 Tage.

S. 4243. Bark „Mona“, Kapt. C. G. A. Fesenfeldt, 1894 März 3 von Rangun nach Rio de Janeiro.

Die Bark erhält schon in 30° S-Br und 13° O-Lg am 8. Mai Südostwind; da sie aber einen zu westlichen Kurs einschlägt, verliert sie denselben wieder in 22° S-Br und 1° W-Lg und hat bis 18° S-Br und 9° W-Lg flaue Briese und Mallung. Von dort an, wo die Route sich auf etwa 17,5° S-Br hält, weht frischer Passat. In der Nähe der brasilianischen Küste hat „Mona“ noch wieder längeren Aufenthalt durch Südwestwind.

Dauer der Reise bis 20° O-Lg 61, bis Rio 40, im Ganzen 101 Tage.

S. 4329. Bark „Titania“, Kapt. D. Schierloh, 1894 April 14 von Rangun nach Rio de Janeiro.

Der Passat setzt am 7. Juli in 27,5° S-Br und 12° O-Lg ein, ist aber von 21° S-Br und 5° W-Lg bis 19° S-Br und 11° W-Lg gestört und darauf sehr leicht. Erst nördlich von 18° S-Br, welchen Parallel die Bark in 18° W-Lg überschreitet, findet sie frischere Briese.

Reisedauer bis 20° O-Lg 73, bis Rio 38, zusammen 111 Tage.

S. 4257. Bark „Birma“, Kapt. F. Hullmann, 1894 Juni 27 von Rangun nach Rio de Janeiro.

Der Passat beginnt am 7. September in 28,5° S-Br und 9° O-Lg, von 27° S-Br und 1° O-Lg bis 22,5° S-Br und 9° W-Lg ist der Wind aber wieder westlich und meistens flau; weiterhin in 21° bis 22° S-Br weht frischer Passat, der jenseits 25° W-Lg eine nordöstliche Richtung annimmt.

Reisedauer bis 20° O-Lg 66, bis Rio 29, im Ganzen 95 Tage.

S. 4256. Schiff „Wega“, Kapt. H. Haun, 1894 Juli 16 von Rangun nach Rio de Janeiro.

Erhält den Passat am 17. September in 28° S-Br und 10° O-Lg und behält gute Briese, obschon das Schiff kaum über 22° S-Br hinausgeht, bis 21° W-Lg. Als hier der Wind flauer wird, hält „Wega“ etwas nördlicher. Westlich von 35° W-Lg weht der Wind frisch aus Ost bis NE.

Dauer der Reise bis 20° O-Lg 57, bis Rio 26, im Ganzen 83 Tage.

S. 4372. Bark „Lilla“, Kapt. M. Kasch, 1894 Oktober 8 von Rangun nach Santos.

Der Passat setzt am 20. Dezember auf 26,6° S-Br und 5° O-Lg ein, ist aber sehr flau, insbesondere zwischen 13° und 18° W-Lg und zwischen 30° W-Lg und der Küste.

Reisedauer bis 20° O-Lg 65, bis Santos 39, zusammen 104 Tage.

S. 4366. Bark „Irene", Kapt. H. Schumacher, 1895 März 20 von Rangun nach Rio de Janeiro.

Die Bark erhält den Passat am 5. Juni in 26° S-Br und 7,5° O-Lg, läuft aber später in 0° Länge wieder aus demselben heraus und hat in der Folge den Wind sehr flau, obgleich sie nördlich von 17° S-Br geht.

Dauer der Reise bis 20° O-Lg 67, bis Rio 38, im Ganzen 105 Tage.

Kapt. Schumacher schreibt: „Unsere Reise von Kap Agulhas nach Rio ist viel zu lang. Wir hätten, glaube ich, besser gethan, gleich für St. Helena zu steuern und dann auf 15° S-Br entlang zu segeln. Dann hätten wir wohl ein paar Tage weniger gebraucht. Der Passat war aber auch zu schlecht. Diese Reisen vom Kap der Guten Hoffnung nach Brasilien sind wohl noch nicht oft gemacht worden. Man findet sie wenigstens in keinem Buche beschrieben und hat somit gar keinen Anhalt. Der „Oberon" ist noch nicht hier, und so fehlen noch mehrere Schiffe, die vor uns die Reise angetreten haben. Ein Engländer, der am 12. März von Rangun gesegelt war, kam heute, am 6. Juli, nach einer Reise von 116 Tagen hier an."

„Irene" hatte bei der flauen Passatbriese stets sehr hohen Luftdruck, ein Zeichen, dafs sie sich nahe der polaren Passatgrenze befand. Der Kapitän vermuthete deshalb wohl richtig, dafs er weiter nördlich mehr Wind angetroffen haben würde.

Bark „Este", Kapt. J. Wentorf, 1895 März 28 von Rangun nach Rio de Janeiro.

Der Passat setzt am 13. Juni auf 29° S-Br und 8° O-Lg ein, weht anfänglich ziemlich frisch, aber von 22,6° S-Br und 2° W-Lg an fortwährend sehr flau, ausgenommen auf der kurzen Strecke von 20° S-Br und 7° W-Lg bis 18,4° S-Br und 15° W-Lg. Die Bark geht nicht über 18° S-Br hinaus; sie hätte weiter nordwärts wohl eine bessere Gelegenheit angetroffen.

Reisedauer bis 20° O-Lg 67, bis Rio 46, zusammen 113 Tage.

Bark „Bille", Kapt. J. Korff, 1895 April 13 von Rangun nach Santos.

Die Bark kommt in 25° S-Br und 4° O-Lg in frische Südostbriese, erhält in 22° S-Br und 2° W-Lg aber wieder Mallung, Stille und westliche Winde, die bis 17,2° S-Br und 11° W-Lg anhalten. Der dort wieder einsetzende Passat bleibt, mit Ausnahme weniger Tage, bis zum Ende der Reise flau. Die Bark hält sich auf dem gröfsten Theile der Ueberfahrt zwischen 17° und 18° S-Br, was in diesem Falle wohl noch nicht nördlich genug war.

Dauer der Reise bis 20° O-Lg 71, bis Santos 42, im Ganzen 113 Tage.

Unter den zwölf aufgeführten Reisen findet sich keine, die auf der direkten Route gemacht worden ist. Es ergiebt sich also kein Anhalt zur Beurtheilung der Brauchbarkeit derselben; wenn man jedoch in Betracht zieht, dafs die von Santos und Rio ostwärts nach dem Indischen Ocean bestimmten Schiffe, deren Route ziemlich mit dem direkten Wege zusammenfällt, die Strecke bis 20° O-Lg in der kurzen Zeit von durchschnittlich nur 23 bezw. 24 Tagen zurücklegen, [1]) so mufs man doch wohl zu dem Schlusse gelangen, dafs die Windverhältnisse auf dieser Strecke für eine Fahrt nach Westen meistens ungünstig sein werden. Der Weg ist ja bedeutend kürzer als der durch das Passatgebiet, und ein Schiff, welches denselben einschlägt, hat, wenn es ausnahmsweise eine günstige Gelegenheit antrifft, die Chance, eine aufsergewöhnlich rasche Reise zu machen. In den allermeisten Fällen dürfte jedoch der Versuch, direkt durchzusteuern, hier, ebenso wie auf der ähnlichen Fahrt von Süd-Australien nach dem Kap der Guten Hoffnung, mifslingen und das Schiff über kurz oder lang durch widrige Winde doch noch gezwungen sein, den Passat aufzusuchen.

---

[1]) Von 17 Reisen hatte die kürzeste eine Dauer von 17, die längste eine solche von 32 Tagen.

Die von den Schiffen im Mittel eingehaltene Route führt durch die Schnittpunkte 30° S-Br in 10,8° O-Lg, 0° Länge in 23,6° S-Br, 10° W-Lg in 20,1° S-Br, 20° W-Lg in 19,3° S-Br, 30° W-Lg in 20° S-Br und 40° W-Lg in 22,5° S-Br. Der gröfste Theil des Weges wurde demnach in ungefähr 20° S-Br zurückgelegt; die niedrigste angesegelte Breite schwankte zwischen 22,5° und 16° S-Br. Die durchschnittliche Dauer der Fahrt von Kap Agulhas Höhe nach Rio de Janeiro ergiebt sich zu 36,5 Tagen, wovon 6,2 auf die Strecke von 20° O-Lg nach 30° S-Br und 28,1 Tage auf die von 30° S-Br nach 40° W-Lg entfallen. Nach Santos dauerte die Reise durchschnittlich 1½ bis 2 Tage länger. Die besten Resultate lieferten drei Reisen im September, Oktober und November, deren Dauer im Mittel nur 29 Tage betrug, während sieben Ueberfahrten, welche im Mai und Juni angetreten wurden, durchschnittlich 40 Tage in Anspruch nahmen. Der Frühling scheint demnach die günstigste, Spätherbst und Winter dagegen die ungünstigste Jahreszeit für diese Fahrt zu sein.

Wenn man bedenkt, dafs man auf der eingeschlagenen Route, mit Ausnahme der allerersten Strecke, doch eine beständige günstige Gelegenheit erwarten sollte, so mufs die benöthigte Reisedauer als eine sehr lange erscheinen. Zu der 2990 Sm langen Strecke von 30° S-Br und 10,8° O-Lg nach 22,5° S-Br und 40° W-Lg, wo der Passat herrschen sollte, gebrauchten die Schiffe nicht weniger als durchschnittlich 28,1 Tage, erzielten also ein mittleres Etmal von nur 106 Sm, und gar nicht selten kam es, wie die Tabelle zeigt, vor, dafs sie auf 10° Länge 8 bis 10 Tage verbrachten. Dieser unbefriedigende Erfolg läfst sich nur dadurch erklären, dafs die Schiffe nicht nördlich genug gingen, um einer durchstehenden Passatbriese einigermafsen sicher zu sein.

Das Passatgebiet des Südatlantischen Oceans erstreckt sich in der Nähe der afrikanischen Küste gewöhnlich sehr weit nach Süden, im Sommer oft bis zur Breite des Kaps und auch im Winter nicht selten bis nach 30° S-Br. Von dort verläuft seine polare Grenze jedoch nicht in westlicher, sondern zunächst in einer fast nordwestlichen Richtung, so dafs sie in 0° Länge etwa 5° bis 6° und auf der Mitte des Oceans etwa 8° bis 9° nördlicher liegt als in 10° O-Lg. Diesen Verhältnissen wurde von den Schiffsführern bei der Wahl der Route nicht gebührend Rechnung getragen. Nachdem sie, wie es fast immer geschah, nach der Umsegelung des Kaps schon auf ziemlich hoher Breite günstigen Südostwind erhalten hatten, steuerten sie, in der Erwartung, dafs der Wind durchstehen würde, und mit der Absicht, den Umweg möglichst abzukürzen, fast alle zu früh westlich; infolgedessen liefen sie dann auch fast regelmäfsig wieder aus dem Passat heraus und hatten nun längere Zeit mit Stille, Mallung und Gegenwind sich abzumühen, ehe sie in nördlicherer Breite guten Wind wieder erhielten. Höchst wahrscheinlich würden die Schiffe diesen Aufenthalt vermieden haben, wenn sie gleich von vornherein nördlicher gegangen wären.

Es ist freilich nun auch in Betracht zu ziehen, dafs, je nördlicher man geht, desto gröfser der Umweg wird. Indessen ist diese Wegverlängerung doch nicht so beträchtlich — sie beträgt für jeden Breitengrad, um den die Scheitelbreite der Route nördlicher gelegt wird, etwa 60 bis 65 Sm — als dafs sie durch gröfsere Fahrgeschwindigkeit nicht leicht wieder eingebracht werden könnte.

Einen Anhalt zur Beurtheilung, wie man die Route zu nehmen hat, um sich einer einigermafsen beständigen Passatbriese zu versichern, giebt die nachstehende Darstellung des Verlaufs der mittleren polaren Passatgrenze in den verschiedenen Jahreszeiten, die annähernd richtig sein dürfte.

Die mittlere polare Grenze des Südostpassats schneidet:

im	10° O-Lg	0° Länge	10° W-Lg	20° W-Lg	40° W-Lg
Januar, Februar und März . .	in 30° S-Br,	in 25° S-Br,	in 22,5° S-Br,	in 22° S-Br,	in 23,5° S-Br.
April, Mai und Juni	in 28° S-Br,	in 21,5° S-Br,	in 18° S-Br,	in 17° S-Br,	in 21° S-Br.
Juli, August und September .	in 27° S-Br,	in 21,5° S-Br,	in 20° S-Br,	in 19° S-Br,	in 21° S-Br.
Oktober, November u. Dezember	in 28° S-Br,	in 23° S-Br,	in 21,5° S-Br,	in 21,5° S-Br,	in 22° S-Br.

Es erhellt aus diesem, dafs die Verschiebungen der Passatgrenze im Laufe des Jahres ganz beträchtlich sind und dafs bei der Projektirung der Route die Jahreszeit jedenfalls berücksichtigt werden mufs.

Bevor auf Grund der vorhergegangenen Betrachtung bestimmte Rathschläge für die Fahrt durch den Südatlantischen Ocean ertheilt werden, mögen hier, der Vollständigkeit wegen, zunächst einige Anweisungen für den

vorhergehenden Reiseabschnitt folgen, die dem Segelhandbuch der Seewarte für den Indischen Ocean entnommen sind.

Von Rangun und Moulmain vor Mitte März ausgehend, setze man den Kurs nach der Mitte des Zehngrad-Kanals und von hier weiter über 5° N-Br und 90° O-Lg nach 0° Breite und 89° O-Lg. Von dort aus suche man recht nach Süden zu gelangen, oder so viel Süd anzuholen, als sich bei der angetroffenen Gelegenheit ermöglichen läfst. Nach Mitte März und bis Ende April suche man ebenfalls durch den Zehngrad-Kanal oder, wenn dieses nicht ausführbar ist, zwischen den nördlichen Nikobaren hindurch oder durch den Sombrero-Kanal nach der Westseite der Inseln zu kommen, wobei man jedoch eine zu grofse Annäherung an das Südende der Andamanen vermeiden sollte. Der Rest von günstigem Nordostwinde, den man nicht selten zwischen 11° und 6° N-Br noch antrifft, sollte benutzt werden, um noch einige Grad Länge anzuholen, so dafs der Parallel von 5° N-Br in 90° O-Lg oder vielleicht besser noch in 89° O-Lg überschritten wird. Es ist dies um so wichtiger, je später die Jahreszeit ist, weil mit dem Fortschreiten dieser der Wind in der Nähe der Linie und südlich derselben mehr und mehr eine südwestliche Richtung annimmt. Nachdem man westlichen Wind erhalten hat, suche man nur Süd zu machen, ohne Rücksicht darauf zu nehmen, ob man dabei etwas mehr oder weniger Länge wieder zusetzt, bis man den Passat erfafst hat.

Von Bassein und Akyab steuere man zunächst etwas landabwärts und setze dann im Februar den Kurs direkt nach dem für Rangun-Reisen angegebenen Schnittpunkte von 5° N-Br. Im März und April empfiehlt es sich jedoch, zur Vermeidung der Windstillen in der Mitte der Bai sich zunächst etwas näher den Andamanen zu halten, so dafs der Meridian von 91° O-Lg nördlich von 10° N-Br nicht überschritten wird, und erst dann westlicher hinaus zu steuern. Trifft man bei Antritt der Reise den Wind westlich, so dafs die Route an der Westseite der Andamanen nicht bequem eingehalten werden kann — welcher Fall besonders auf Reisen von Bassein in der späteren Jahreszeit sehr oft eintritt, so nehme man die Route an der Ostseite der Inseln, aber in guter Entfernung von denselben, östlich von Barren-Insel, und schneide den Parallel von 10° N-Br nicht westlich von 93° O-Lg. Des Weiteren verfahre man auf dem einen wie auf dem anderen Wege, wie für Rangun angegeben.

Auf Reisen, die in den Südwestmonsun fallen, d. h. solchen, die im Mai und den späteren Monaten bis September angetreten werden, sollte man jede Gelegenheit, die sich in einem Südlichholen des Windes bietet, benutzen, um Westlänge zu gewinnen. Ist der Monsun schon voll eingesetzt, so wird man in der Regel genöthigt sein, nach der Ostseite der Andamanen zu gehen. Auch hier sollte man keine Windänderung unbenutzt lassen, die eine gut westliche Stellung zu erringen ermöglicht, und, wenn es angeht, schon nördlich von Grofs-Nikobar nach der Westseite dieser Insel zu gelangen suchen. Von Rangun ausgehend, sollte man, mit der Ebbe aufkreuzend und während des Fluthstroms ankernd, zunächst auf Lothgrund Luv zu gewinnen suchen, bevor man landabwärts steht, es sei denn, dafs der Wind raum genug ist, einen Kurs westlich von Süd zu gestatten.

In den meisten Fällen müssen die Schiffe, welche im Südwestmonsun östlich der Inseln aufkreuzen, bis zur Durchfahrt südlich von Grofs-Nikobar gehen, bevor sie nach Westen hinaus gelangen können. In den gebräuchlichen Segelhandbüchern wird empfohlen, hier nahe der Sumatra-Küste zu gehen, wo eine der gewöhnlichen Monsuntrift entgegengesetzte Strömung zu finden sein soll. In der That wurde eine solche nach den eingegangenen Journalberichten hier auch verschiedentlich beobachtet, mitunter mit der erheblichen Geschwindigkeit von $1^1/_2$ Knoten nach WNW und NW setzend, wodurch den Schiffen das Aufkreuzen sehr erleichtert wurde. Wie aus weiteren Journalbemerkungen hervorgeht, sind jene günstigen Umstände indessen keineswegs immer vorhanden, und diesen zweifelhaften Verhältnissen gegenüber kann nur der Rath wiederholt werden, dafs man, wenn es angeht, schon nördlich von Grofs-Nikobar nach Westen zu gelangen suchen sollte. Trifft man aber dazu nicht die Gelegenheit, so versuche man das Aufkreuzen unter Sumatra, halte sich dann aber dem Lande möglichst nahe.

Da der Südostpassat gewöhnlich erst in 5° S-Br, oft aber auch in einer noch südlicheren Breite angetroffen wird und bis dorthin der Wind vorwiegend südwestlich ist, so mufs auch südlich von 5° N-Br meistens noch ziemlich viel Länge zugesetzt werden, bevor man den Passat erfafst. Man sollte deshalb den hoch südlichen Wind, den man oft aufserhalb Kap Atji findet, dazu benutzen, zunächst noch einige Grade West-Länge gutzumachen.

Aus der Uebergangszeit zum Nordostmonsun, den Monaten Oktober und November, liegen der Seewarte nur sehr wenige Berichte über Reisen vor. Heckford empfiehlt in seinen Segelanweisungen,[1]) dafs Schiffe, welche von Rangun oder Moulmain kommen, im Oktober durch den Preparis-Nord-Kanal gehen und dann jede Gelegenheit benutzen sollten, um die Westseite der Bai zu gewinnen, weil hier der Nordostmonsun am frühesten einsetzt, während an der Ostseite der Wind am längsten eine südliche und westliche Richtung behält. Im November sollten sie den Weg durch den Preparis-Süd-Kanal nehmen, dann nach WSW steuern und in 84° 30′ O-Lg aus der Bai hinausgehen.

Die mittlere Lage der Nordgrenze des Südostpassats ist im Januar, Februar und März 10° S-Br, im April 8,5° S-Br, im Mai 6° S-Br, im Juni, Juli und August 4° bis 5° S-Br, im September, Oktober und November 5° bis 6° S-Br und im Dezember 7° S-Br. Die kräftigste Passatbriese findet man im Januar und Februar zwischen 15° und 22°, im März, April und Dezember zwischen 13° und 20°, von Mai bis August zwischen 11° und 19° und im September, Oktober und November zwischen 11° und 18° S-Br. Um von dieser möglichst zu profitiren und nicht so bald in die unzuverlässigen Winde an der Südgrenze des Passatgebiets zu gerathen, sollte man in den Monaten Mai bis November, wenn der Strom frischester Briese seine nördlichste Lage hat, seinen Kurs nördlich von Rodriguez-Insel auf etwa 20° S-Br und 60° O-Lg setzen. Von Dezember bis April, zur Zeit der südlicheren Lage jenes Windstromes, passire man südlich von Rodriguez und nehme den Schnittpunkt von 60° O-Lg in ungefähr 22° S-Br. Es ist dies die Jahreszeit, wenn in der Nähe der Maskarenen Orkane vorkommen. Um diese vermeiden und frei operiren zu können, mufs man Seeraum haben; auch aus diesem Grunde erscheint die etwas südlichere Route, welche in etwas gröfserem Abstande an den Inseln Mauritius und Reunion vorbeiführt, für die bezeichneten Monate empfehlenswerther. Von 60° O-Lg an des Weiteren schneide man 50° O-Lg in 25° bis 26° S-Br und 40° O-Lg in 28° bis 29° S-Br.

Die empfohlene Route hält sich, verglichen mit der gewöhnlichen, auf einer etwa 500 Sm längeren Strecke in dem Striche des frischesten Passats, wogegen die Strecke in dem Gebiete ungünstigerer Gelegenheit südlich von diesem Windstrom um etwa 400 Sm abgekürzt wird. Hierzu kommt noch, dafs der Passat in der Mitte seines Gebietes oft so steif weht, dafs die gewöhnliche Route nur mit gekürzten Segeln eingehalten und infolgedessen die volle Segelfähigkeit des Schiffes nicht ausgenutzt werden kann. Auf der vorgeschlagenen Route liegt hier aber der Kurs ½ bis ¾ Strich weiter vom Winde, und können infolgedessen mehr Segel geführt werden. Voraussichtlich wird sich hier deshalb auch noch eine gröfsere Fahrgeschwindigkeit erzielen lassen und auf diese Weise sich ein noch gröfserer Vortheil herausstellen.

Der etwas südlichere Kurs von 60° nach 50° O-Lg braucht kein Bedenken zu erregen, da in dieser Gegend der Passat nicht nur schwächer, sondern auch aus einer östlicheren Richtung zu wehen pflegt als auf der vorhergehenden Strecke, so dafs man den gegebenen Kurs leicht einhalten kann. Ebenso wenig braucht man zu besorgen, von 50° O-Lg und 25° S-Br aus die Südspitze von Madagaskar nicht freisegeln zu können. Zwischen 50° und 44° O-Lg ungefähr haben die Schiffe, wenn auch vorher eine Aenderung des Windes nach Nord und West eingetreten ist, gewöhnlich wieder eine stramme Briese aus Ost bis ENE. Man darf erwarten, dafs dieser Wind näher der Südküste von Madagaskar noch mit gröfserer Regelmäfsigkeit auftritt. Die von Mauritius kommenden Schiffe haben keine Schwierigkeit, ihren Kurs einzuhalten.

Eher sollte man vermeiden, dafs man zu weit südlich der Route kommt. Die umlaufenden Winde, welche man auf der Strecke westlich von 60° O-Lg

[1]) Siehe Heckfords „Sailing Directions for the Bay of Bengal and Straits of Malacca."

antrifft, gehören dem System östlich wandernder Luftdruckmaxima an, und man hat deshalb am meisten Aussicht, den Wind vorwiegend östlich zu behalten, wenn man sich nördlich hält, während man in höherer Breite, an der Südseite der Zugstrafse der Maxima, westliche Winde zu erwarten hat. Trifft man den Passat so steif und schral wehend, dafs man auch die hier empfohlene Route nicht ohne Beeinträchtigung der Fahrgeschwindigkeit einhalten kann, so sollte man in der Erwartung, dafs bald genug flauere und raumere Briese folgen wird, noch westlicher abhalten und, wenn es sein mufs, nördlich von Mauritius und Reunion passiren. Es ist ein häufiger und viel zur Verlängerung der Reise beitragender Fehler von Schiffsführern, dafs sie nicht genügend Rücksicht auf die Veränderlichkeit des Windes nehmen und, statt durch einiges Abhalten vom Kurse die günstige Gelegenheit gehörig auszunutzen, gegen jeden Wind ankneifen. Diese Praxis hat in engen Gewässern ihre Berechtigung, in der grofsen Fahrt ist sie aber keineswegs angebracht.

Sollte der angetroffene stürmische Passat der Verbote eines Orkans sein, so kann das empfohlene Abhalten noch die weitere günstige Folge haben, dafs man diesem entgeht, indem derselbe, bevor er das Schiff erreicht hat, auf seiner Bahn nach Süd und SE umbiegt. Diese sogenannten Mauritius-Orkane kommen am häufigsten in den Monaten Dezember bis April vor. Die Schiffe, welche auf der Fahrt nach dem Kap von denselben betroffen werden, haben den Wind bei Beginn des Sturmes gewöhnlich aus der Südostpassatrichtung. Ihr Verhalten mufs sich nach der Breite, in der sie sich befinden, und nach der beobachteten Windänderung richten. Steht man noch in verhältnifsmäfsig niedriger Breite, wo ein westliches bis südwestliches Fortschreiten des Centrums wahrscheinlich ist, so drehe man auf Backbordhalsen bei und warte den Vorübergang des Sturmes ab, der sich durch das Steigen des Barometers und das Nordöstlichholen des Windes anzeigt. Wenn man dann seinen Kurs wieder aufnimmt, sollte man sorgfältig das Barometer beobachten, ob dasselbe auch wieder fällt, damit man nicht von Neuem in den Sturm hineingeräth. Hat man dagegen schon eine höhere Breite als 20° S erreicht, wo ein Umbiegen der Sturmbahn nach Süd und SE zu erwarten ist, so dürfte es rathsamer sein, den gewöhnlichen Kurs nach WSW bis SW möglichst lange fortzusetzen. Wird der Wind so schwer, dafs man diesen Kurs nicht mehr einhalten kann, und bleibt er zugleich aus derselben Richtung, oder holt er inzwischen östlicher, so drehe man auf Backbordhalsen bei. Holt der Wind südlicher, so dafs man aus diesem Grunde abhalten mufs, so thue man dies so, dafs man den Wind immer noch einige Striche von Backbord einkommend hält, und drehe dann auf Steuerbordhalsen bei, wenn der Wind durch SSW gegangen ist. Bei Winden aus Ost und NE sollte man, wenn man sich in 20° oder einer südlicheren Breite befindet, vorsichtig sein und auf Backbordhalsen beidrehen, wenn das Fallen des Barometers die Annäherung an das Orkancentrum anzeigt. Mit dem Winde aus dem westlichen Halbkreise steht man an der ungefährlichen Seite der Cyklone. Man kann in dieselbe unter gewöhnlichen Umständen nur hineingerathen durch die eigene Fortbewegung des Schiffes, und da der Wind ohnedies dem Kurse entgegen ist, verliert man keine Zeit, wenn man das Schiff beilegt und den Abzug des Sturmes abwartet. Uebrigens wächst der Südostpassat des Indischen Oceans sehr oft zu einer stürmischen Stärke an, ohne dafs es zu einem Orkan kommt. Das sichere Vorzeichen des letzteren ist das Fallen des Barometers.

Bei der Umsegelung des Kaps der Guten Hoffnung gehen die Schiffe gewöhnlich auf der Höhe von Algoa-Bai in Sicht der afrikanischen Küste. Es kann aber nicht schaden, vielmehr in den allermeisten Fällen nur von Vortheil sein, wenn man schon früher sich derselben nähert. Der Wind weht hier gewöhnlich nahezu längs der Küste aus Ost bis NNE, oder aus dem Lande aus NW und SW, und ist also in dieser Beziehung mit der Annäherung keine grofse Gefahr verknüpft; doch sollte man so viel Abstand behalten, dafs man bei einem gelegentlichen Südoststurm Raum zum Treiben hat. Jedenfalls hat man näher dem Lande mehr Vortheil von der Agulhas-Strömung; infolgedessen bewerkstelligen die von Sansibar kommenden Schiffe, welche von Kap Santa Lucia in ungefähr 80 Sm Abstand längs der Küste steuern, die Umsegelung auch durchweg in kürzerer Zeit, als die von Osten kommenden. Wenn man

durch die angetroffene Gelegenheit sehr nördlich geführt wird, sollte man ohne Bedenken schon auf der Höhe von Port Natal unter Land gehen.

Wenn es nicht früher geschehen ist, sollte man jedenfalls an der Südostecke Afrikas, wo die Fahrt nach Westen beginnt, die Nähe des Landes aufsuchen, damit man bei dem Einsetzen starker westlicher Winde, das besonders im Winter gewöhnlich hier stattfindet, möglichst weit luvwärts steht. Man gelangt damit zugleich in den Strich der stärksten Strömung, mit deren Hülfe das Weiterkommen bei Gegenwind jetzt bewerkstelligt werden mufs. Der Agulhas-Strom fliefst von der Höhe von Kap Recife an gewöhnlich in einem ziemlich schmalen Bette längs der Kante der Agulhas-Bank bis zu deren südlichstem Vorprunge, wo die Strömung nach Süd, SO und Ost umbiegt. Ein ähnliches Umbiegen findet überall am Aufsenrande des Stromes statt. Um von dem Letzteren nun möglichst zu profitiren, sollte man beim Aufkreuzen gegen westliche Winde die Kante der Bank halten und sich weder zu weit südwärts, noch auch, bei Südwestwind, zu weit nordwärts davon entfernen. Da der Lauf des Stromes sich nicht selten etwas nach Norden oder nach Süden verschiebt, sollte man ferner durch wiederholte astronomische Beobachtungen sich möglichst oft über die thatsächlich vorhandenen Strömungsverhältnisse Auskunft verschaffen, damit der Kurs gleich geändert werden kann, wenn man aus dem günstigen Strome herausgekommen ist. Nach der Landseite hin markirt sich die Grenze der Strömung durch eine ziemlich starke Abnahme der Wassertemperatur.

Bei schweren Stürmen aus dem westlichen Halbkreise erzeugt die gegen den Wind setzende Strömung oft eine sehr hohe, brechende See. Wenn dieselbe einem Schiffe gefährlich wird, kann es sich am besten schützen, indem es das kalte Wasser auf der Bank aufsucht, wo es zwar den günstigen Strom verliert, aber viel schlichteres Wasser findet.

Auch von der Höhe von Kap Agulhas an, wo der günstige Einflufs der Strömung gewöhnlich aufhört, dürfte es zunächst noch rathsam sein, eine zu grofse Annäherung an die Küste zu vermeiden, damit man beim Einsetzen südwestlicher Winde, welche im Winter gewöhnlich die Gelegenheit zur Fortsetzung der Reise geben, das Land beim Kap der Guten Hoffnung freisegeln kann. Noch mehr aber sollte man sich davor hüten, dafs man zu weit nach Süden kommt. Hier geräth man alsbald in eine starke östliche Gegenströmung, während näher dem Lande auch jenseits 20° O-Lg nicht selten noch westliche Versetzungen stattfinden. Auch ist zu bedenken, dafs mit zunehmender Breite östliche Winde seltener, dagegen die westlichen anhaltender und stärker werden. Der Parallel von 36° 30' Süd dürfte als eine den Verhältnissen angemessene Grenze zu bezeichnen sein, die man nicht überschreiten sollte.

Trifft man günstigen Wind, was besonders in den Sommermonaten oft vorkommt, so kann man bei der Umsegelung des Kaps den Weg etwas abkürzen und näher dem Lande passiren. Eine allzu grofse Annäherung sollte man aber auch dann vermeiden, damit man bei den nicht seltenen starken südlichen Winden nicht so leicht im Verfolgen seines Kurses behindert wird.

Die mittlere Dauer der Reise von Rangun nach der Höhe von Kap Agulhas ergiebt sich nach den Journalen deutscher Schiffe, wie folgt:

Reiseantritt im Monat	Von Rangun nach der Linie	Von der Linie nach 40° O-Lg	Von 40° O-Lg nach 20° O-Lg	Von Rangun nach 20° O-Lg
Januar	14.0 Tage	28.9 Tage	10,0 Tage	52,9 Tage
Februar	13.8 „	32.3 „	11.4 „	57.5 „
März	16.9 „	33.1 „	13.0 „	63.0 „
April	21.0 „	30.7 „	13.8 „	65.5 „
Mai, Juni	27.7 „	30.1 „	12.5 „	70.3 „
Juli, August	23.0 „	27.0 „	11.1 „	61.1 „
November, Dezember	14.0 „	28.9 „	9.4 „	52.3 „

Nachdem das Kap der Guten Hoffnung umsegelt ist, ist die Fortsetzung der Fahrt nach NW und Nord gewöhnlich leicht, da der Wind meistens

aus dem südwestlichen Viertel kommt, ja im Sommer der südlichen Breiten oft schon auf der Höhe des Kaps der Passat angetroffen wird. Ist der Wind schral westlich, so suche man, bei genügendem Seeraum, immer nur Nord zu machen, worauf der Wind gewöhnlich bald zu raumen beginnt. Im Winter herrschen jedoch auch im Westen des Kaps und bis über 30° S-Br hinaus vielfach nordwestliche Winde, und ist es deshalb in dieser Jahreszeit angezeigt, jede passende Gelegenheit wahrzunehmen, um einen etwas gröfseren Abstand vom Lande zu gewinnen.

Nachdem man den Passat erhalten, hat man in erster Linie darauf zu achten, dafs der Kurs nicht zu früh nach Westen geändert wird, weil man sonst Gefahr läuft, den günstigen Wind alsbald wieder zu verlieren.

Im Januar, Februar und März setze man den Kurs auf St. Helena und verfolge denselben bis 24° S-Br, welche in etwa 4° O-Lg geschnitten werden sollte. Dann halte man allmählich westlicher nach 20° S-Br und 10° W-Lg und steuere nun in 20° S-Br nach Westen, bis Trinidad-Insel passirt ist, dann nach dem Bestimmungsplatze.

Mai, Juni und wahrscheinlich auch noch Juli erfordern die nördlichste Route. Man sollte sich eher östlich als westlich von der direkten Route nach St. Helena halten und 20° S-Br nicht westlich von 0° Länge schneiden. Den Kurs auf St. Helena verfolge man bis 17° S-Br, steuere dann westlich über 16° S-Br und 10° W-Lg nach 16° S-Br und 20° W-Lg und von hier südlicher über 18° S-Br und 30° W-Lg nach dem Bestimmungsorte. Bei der Annäherung an die Brasil-Küste bringe man sich im Mai und Juni schon vorher beinahe auf die Breite des Bestimmungsortes, da unweit der Küste in diesen Monaten der Wind oft schral südlich ist.

Im April kann man eine mittlere Route nehmen, die aber näher der Herbst- als der Sommerroute liegen sollte.

Im August und September setze man den Kurs anfänglich wie im Mai, Juni und Juli, schneide 20° S-Br nicht westlich von 0° Länge und ferner 10° W-Lg in etwa 18° N-Br, 20° W-Lg in etwa 17,5° N-Br und 30° W-Lg in etwa 18° N-Br. Im August kann man sich etwas nördlicher halten, im September vielleicht etwas südlicher.

Im Oktober, November und Dezember verfolge man den Kurs auf St. Helena bis 23° S-Br und 4° O-Lg und kreuze dann, allmählich westlicher steuernd, 0° Länge in 21° S-Br, 10° W-Lg in 19° S-Br, 20° W-Lg in 19° S-Br und 30° W-Lg in 20° S-Br.

Die angegebenen Routen sind so projektirt, dafs sie ungefähr zwei Grad innerhalb der mittleren polaren Passatgrenze bleiben. Sie sind nicht so nördlich gelegen, dafs sie durch den Strich des frischesten und beständigsten Passats führen, der von Januar bis März meistens in etwa 15° S-Br, im April und Dezember in etwa 10° S-Br und von Mai bis November in ungefähr 5° S-Br oder noch nördlicher gefunden wird, und die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dafs man infolge einer zeitweiligen nördlichen Verschiebung der Passatgrenze auch auf diesen Routen noch eine unbefriedigende Gelegenheit antrifft. Unter solchen Umständen ist es immer rathsam, nördlicher zu gehen, es sei denn, dafs der Barometerstand niedriger als 763 mm — ca 766 mm unreducirt — ist, in welchem Falle man voraussichtlich auch weiter im Norden nicht mehr Briese finden würde.

Im Mai und Juni, vielleicht auch in den übrigen Wintermonaten, kommt es mitunter vor, dafs der Passat auf der östlichen Hälfte des Südatlantischen Oceans gestört ist, indem der hohe Luftdruck, der unter normalen Verhältnissen hier zwischen 25° und 30° S-Br vorhanden ist, zeitweilig verschwindet und an seine Stelle ein Gebiet niedrigen Luftdruckes tritt. Die Anwesenheit des letzteren bedingt, dafs an seiner Ostseite nordliche, im Süden östliche, im Westen südliche und im Norden, wo sonst der Passat herrscht, westliche Winde wehen. Bei einer solchen Wetterlage, die man daran erkennt, dafs man schon aufserhalb der gewöhnlichen Passatgrenze östlichen Wind antrifft, der auf nordwestlichem Kurse bei fallendem Barometer an Stärke zunimmt, erscheint es nicht rathsam, die gewöhnliche Route zu verfolgen, vielmehr sollte man nun den direkt nach dem Bestimmungsort führenden Kurs einschlagen und diesen so lange einhalten, bis

der Wind südöstlich holt. Dann erst steuere man nördlicher nach den Passatbreiten. Bei dieser Gelegenheit ist es von Wichtigkeit, auf das Barometer zu achten. Wenn dasselbe fällt, so ist dies ein Zeichen, dafs man sich dem Minimum nähert und Gefahr läuft, in die westlichen Winde der Nordhälfte der Depression zu gerathen, und dafs man, um Letzteres zu vermeiden, westlicher steuern mufs. Steigt es dagegen, so ist zu erwarten, dafs sich bald die normalen Verhältnisse wieder herstellen werden, indem von Westen hoher Luftdruck herannaht; alsdann ist ein nördlicher Kurs angezeigt, der das Schiff an dem Maximum des Hochdruckgebietes vorüber in den Bereich des wieder einsetzenden Passats führt.

Im Uebrigen dürfte eine kürzere, nicht durch den Passat führende Route sich am ehesten noch für Reisen nach den südlicher als Santos gelegenen Häfen empfehlen.

Der Hafen von Feodosia.

Die Hafenstadt Feodosia in der Kaffa-Bucht, an der Südostküste der Krim, liegt in 45° N-Br, 35½° O-Lg. Vor zehn Jahren, 1885, hatte sie kaum 10 000 Einwohner, jetzt wird sie auf etwa 20 000 Einwohner geschätzt. Diese ungewöhnliche Zunahme verdankt sie dem Bestreben der Regierung, den Hafen zu einem Verkehrsplatze ersten Ranges zu machen, besonders für den Ausfuhrhandel. Zunächst wurde die Eisenbahn Dshankoi—Feodossija gebaut, welche sich von der die Krim von Norden und Süden durchkreuzenden Linie Lozowája—Ssewasstópol abzweigt und den Hafen mit dem Eisenbahnnetze Russlands verbindet. Sie ist seit dem August 1892 im Betriebe. Die Neugestaltung des Hafens ist im Jahre 1893 begonnen und nun, soweit sie der Wasser-Bauverwaltung obliegt, vollendet.

Die Bucht von Feodosia ist in der mittleren Richtung nach NE geöffnet und durch die Berge, welche das beschränkte Ufergelände südlich und westlich bogenförmig umgeben, gegen die Winde aus diesen Richtungen geschützt.

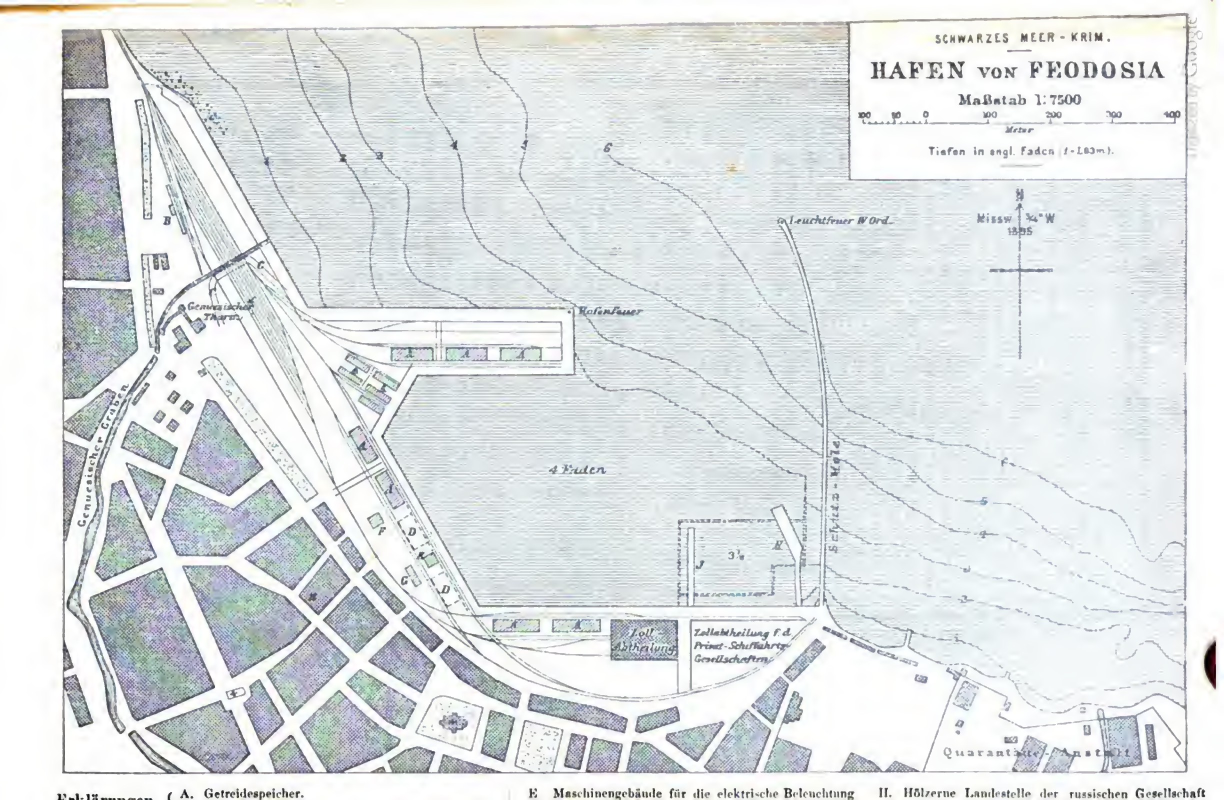
Von den Anlagen des Planes sind die Eisenbahngleise und die mit A bis G bezeichneten, von der Eisenbahnverwaltung auszuführenden Bauten genehmigt, aber noch nicht ausgeführt.

Der Hafen wird ostwärts gegen das Meer durch einen vom Ufer aus zunächst nach Norden gerichteten, sodann leicht nach Westen gekrümmten 623 m langen Damm begrenzt. Er ist nicht zum Anlegen von Schiffen, sondern nur zum Schutz gegen Ostwinde bestimmt. Auf dem Ende befindet sich ein Leuchtthurm 4. Ordnung. Gegenüber dem nördlichen Theile tritt aus dem nach NW gerichteten Ufer noch ein zweiter Damm nach Osten heraus, der nicht allein den nördlichen Abschlufs des Hafens bildet, sondern auch zur Vergröfserung der Flächen für den Ladeverkehr beitragen soll und deshalb 106,70 m breit angelegt ist. Der durch die Nordseite des Dammes und das anschliefsende Ufer begrenzte Theil der Bucht ist für die Küstenschiffahrt bestimmt. Die Weite der Durchfahrtsöffnung zwischen dem Ende des Schutzdammes und der äufseren Ecke des breiten Dammes beträgt 355 m, der Wasserabstand zwischen der Südseite des letzteren und dem gegenüberliegenden Ufer 373,45 m. Im Uebrigen wird der Hafen auf der Landseite durch einen zweimal gebrochenen Kai begrenzt. Er erstreckt sich von der Wurzel des Schutzdammes aus zunächst auf 540 m Länge nach Westen, sodann auf 320 m Länge nach NW und schliefst sich mit einem 117,40 m langen, nach NE gerichteten Theile an den breiten Damm an, dessen innere Kailänge 256 m lang ist. Im Ganzen hat so der Hafen eine innere Kailänge von 1233,40 m. Seine Wassertiefe beträgt in dem durch die Doppellinien eingefafsten kleinen Theile an der Wurzel des Schutzdammes 3⅙ Faden (5,8 m), im Uebrigen 4 Faden (7,3 m). Die Vertiefung des flacheren Abschnittes bis auf 4 Faden ist vorbehalten. Die Wasserfläche des Hafens umfafst 109 300 qm, sein Gelände 168 500 qm.

Die Kosten der fertigen Arbeiten betragen etwa:

1. für den Schutzdamm	1 074 000	Rubel
2. für die Kais und Uferbefestigungen . . .	1 238 888	„
3. für die sonstigen Arbeiten und Einrichtungen	1 329 683	„
im Ganzen	3 642 571	Rubel.

Für Schuppen, Elevatoren, elektrische Beleuchtung, Eisenbahngleise und sonstige Anlagen sind noch etwa 5 Millionen Rubel nöthig.



Erklärungen. { A. Getreidespeicher. E. Maschinengebäude für die elektrische Beleuchtung. H. Hölzerne Landestelle der russischen Gesellschaft

Zur Hydrographie und Meteorologie der deutschen Postdampferroute zwischen Singapore und Herbertshöh (Neu-Pommern).

II.

Im Jahrgang 1894, Seite 369 bis 377, wurden die Ergebnisse einer Bearbeitung des meteorologischen Tagebuches des Reichspostdampfers „Lübeck" vom 27. April bis 1. Dezember 1893 mitgetheilt. Zu ihrer Vervollständigung und Ergänzung folgen nun die meist einer anderen Jahreshälfte angehörenden Ergebnisse eines neueren Tagebuches desselben Dampfers unter demselben Führer, Kapt. C. Dewers, vom 17. Januar bis 24. Juni 1895.

Die Reihenfolge und Anordnung der Tabellen ist dieselbe, so dafs man auch da, wo es der Text nicht thut, beide Perioden des Jahres ohne Weiteres vergleichen kann. Das neue Tagebuch umfafst drei Aus- und Heimreisen von Singapore nach Herbertshöh. Ueber den allgemeinen äufseren Verlauf der Reisen etc. giebt die erwähnte Arbeit I Aufschlufs, über die Routen im Norden von Neu-Guinea bis Herbertshöh folgende

Liste von Peilungen und Abständen

in Strichen und Seemeilen, von Ost nach West geordnet. Alle Peilungen sind rechtweisend.

O-Lg	Name und Bezeichnung	Peilung und Abstand in Strichen und Seemeilen
	D. Adm.-Karte No. 100 (Tit. XII: 119a).	
152°	Kap Stephens	S 5¼ str W, 1½ Sm.
152°	Kap Orford	N 2¾ str W, 2 Sm.
151½°	Legelis-Bänke	Werden im Norden umfahren (s. Annalen 1894, S. 371).
149°	Merite-Insel	N ½ str W, 6 Sm.
147°	Crown-Insel	S ¼ str O, 4 Sm.
146°	Kap Rigny	S 1 str W, 1,5 Sm.
146°	Kap Croisilles	S 5¾ str W, 1 Sm; S 7¾ str W, 2 Sm; S 4¼ str W, 1,5 Sm; S 7¼ str W, 1¼ Sm.
145½°	Kap Gourdon	S 3 str W, 2 Sm.
145°	Vulkan-Insel	S 4½ str W, 6 Sm.
145°	Lesson-Insel	N 2½ str O, 6 Sm.
144½°	Garnot-Insel	S 2¼ str W, 5 Sm.
144½°	Blosseville-Insel	—, 2 Sm.
144½°	Jacquinot-Insel	S 2¼ str W, 4 Sm; S 2½ str W, 5 Sm.
144°	Roissy-Insel	S 1½ str O, 2 Sm; S 2½ str W, 5 Sm; S 1 str W, 1,5 Sm; N 1¾ str O, 10,5 Sm.
143½°	d'Urville-Insel	S ½ str W, 8 Sm.
143°	Bertrand-Insel	S ½ str W, 2 Sm; S 1¼ str W, 11 Sm; S 2 str W, 8,5 Sm.
142½°	Saitison-Insel	S 1¼ str W, 14 Sm.
142½°	Dudemaine-Insel	S 1½ str W, 4 Sm.
141°	Bougainville-Berg	S 1¼ str W, 15 Sm.
	Br. Adm.-Karte No. 2759a.	
138½°	Liki-Insel	S 1½ str W, 12 Sm; S 1½ str W, 3½ Sm; S 1½ str W, 8 Sm. — Auf keiner an der Seewarte vorhandenen Seekarte zu finden, nach Kursen, Peilungen etc. in 1° 33′ S-Br, 138° 20′ O-Lg, oder „ 1° 34′ S-Br, 138° 42′ O-Lg, oder „ 1° 42′ S-Br, 138° 34′ O-Lg.
	Br. Adm.-Karte No. 942B.	
136½°	Südlichste Padeaido-Insel	N 5¼ str W, 1¾ Sm.
136½°	Rareswari-Insel	N ½ str O, 6½ Sm.
136°	Usbari-Insel	N 1¾ str O, 4½ Sm.
136°	Wiak, Nordspitze	S, 5 Sm.
135½°	Supiori, Nordspitze	S ¾ str O, 2 Sm.
134°	Jauru- (Taveroe-) Insel	S 4¾ str W, 2½ Sm; S 2½ str W, 2 Sm.
132°	Amsterdam-Insel	S 1¼ str O, 2 Sm; S, 2 Sm.

Stromversetzungen, Seemeilen in 24 Stunden.

24. Januar 1895 in	5° 57′ S-Br,	119° 55′ O-Lg	Ost	10 Sm.
26. „ „ „	2° 52′ „	126° 07′ „	NOzO	11 „
28. „ „ „	0° 20′ „	133° 06′ „	Ost	8 „
19. Februar „ „	2° 21′ „	140° 57′ „	NWzW	32 „
16. April „ „	2° 18′ „	140° 45′ „	NWzW	30 „
17. „ „ „	0° 48′ „	136° 46′ „	NWzW	20 „
18. „ „ „	0° 18′ „	132° 52′ „	NWzW	20 „
19. „ „ „	1° 50′ „	129° 02′ „	WSW	18 „
20. „ „ „	3° 44′ „	125° 06′ „	WSW	24 „
21. „ „ „	5° 46′ „	121° 35′ „	WSW	24 „
22. „ „ „	6° 30′ „	117° 29′ „	WSW	32 „
25. „ „ „	6° 10′ „	111° 03′ „	West	19 „
11. Juni „ „	1° 53′ „	139° 34′ „	NW	54 „

An der Nordküste Neu-Guineas, zwischen der Dampier-Strafse und 142° O-Lg, sind die Versetzungen am regelmäfsigsten und bedeutendsten.

Die Winde.[1])

a. Von Neu-Pommern bis zur Dampier-Strafse; 152° bis 132° O-Lg.

Monate	Windstärke	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Stille	Veränderlich	Summe
1895 Januar bis April	1—3	36	34	19	6	12	22	45	62	32	5	273
	4—6	6	—	1	2	—	2	8	15			34
Mai und Juni . . .	1—3	8	13	17	35	12	2	6	3	15	1	112
	4—6	2	3	6	28	3	—	—	1			43
	Zahl der Beobachtungen	Procente										Mittlere Richtung und Resultante
Januar bis April . . .	307	14	11	6	3	4	8	17	25	10	2	N 32° W 33
Mai und Juni	155	6	10	15	41	10	1	4	2	10	1	S 61° E 51

b. Die Molukken-See; von 132° bis 120° O-Lg.

Monate	Windstärke	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Stille	Veränderlich	Summe
Januar bis März . .	1—3	19	2	1	—	—	2	15	50	20	1	110
	4—6	1	—	—	—	—	1	2	1			5
April	1—3	1	2	2	5	7	5	4	—	8	—	34
Mai und Juni. . .	1—3	2	2	12	31	6	—	—	1	4	1	59
	4—6	—	—	1	21	—	—	—	—			22
	Zahl der Beobachtungen	Procente										Mittlere Richtung und Resultante
Januar bis März . . .	115	17	2	1	—	—	3	15	44	17	1	N 44° W 66
April	34	3	6	6	15	20	14	12	—	24	—	S 2° W 33
Mai und Juni	81	3	3	16	64	7	—	—	1	5	1	S 53° E 78

c. Die Sunda-See; von 120° bis 106° O-Lg.

Monate	Windstärke	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Stille	Veränderlich	Summe
Januar und Februar	1—3	10	—	—	1	—	15	28	9	4	—	67
	4—6	2	—	—	—	—	1	10	7			20
März und April . .	1—3	7	30	20	15	7	3	10	20	27	—	139
	4—6	—	1	1	—	2	—	—	2			6

[1]) Hier und im Folgenden nur Beobachtungen in See.

Monate	Windstärke	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Stille	Veränderlich	Summe
Mai und Juni . . .	1—3	—	4	31	42	13	—	1	1	6	2	100
	4—6	—	—	2	—	1	—	—	—			3
	Zahl der Beobachtungen	Procente										Mittlere Richtung und Resultante
Januar und Februar .	87	14	—	—	1	—	18	44	18	5	—	N 79° W 70
März und April . . .	145	5	21	15	10	6	2	7	15	19	—	N 48° E 24
Mai und Juni	103	—	4	32	41	13	—	1	1	6	2	S 58° E 73

d. Von der Banka-Strafse bis Singapore.

Monate	Windstärke	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Stille	Veränderlich	Summe
Januar, März, April	1—3	14	10	5	7	—	4	—	5	12	—	57
	4—6	5	1	—	—	—	—	—	—			6
Mai und Juni	1—3	—	—	5	14	10	—	—	—	1	—	30
	Zahl der Beobachtungen	Procente										Mittlere Richtung und Resultante
Januar, März, April .	63	30	18	8	11	—	6	—	8	19	—	N 27° E 41
Mai und Juni	30	—	—	17	47	33	—	—	—	3	—	S 37° E 83

Aus den Wind-Tabellen ergiebt sich für 1895 Folgendes:

a) Bei Neu-Guinea. Von Januar bis April herrschten nordwestliche Winde vor; im Januar und Februar war der Wind bei jeder fünften, im März und April nur bei jeder 33. Beobachtung frisch (B 4 und mehr). Im Mai und Juni herrschten südöstliche Winde vor, jede 4. Beobachtung davon war frisch.

b) Im Molukken-Meer. Von Januar bis März herrschten nordwestliche, weit überwiegend leichte Winde vor, im April ausnahmslos schwache Winde aus südlicher Richtung. Im Mai und Juni schwankte die Windrichtung, SE, am wenigsten, und jede vierte Beobachtung ergab frischen Wind.

c) In der Sunda-See. Im Januar und Februar war die Windrichtung, West, sehr beständig, mit frischem Wind bei jeder fünften Beobachtung. März und April waren Uebergangsmonate mit abwechselnd östlichen und westlichen Winden; unter 24 Beobachtungen gab es nur eine mit frischem Winde. Die südöstlichen Winde im Mai und Juni waren stetig in der Richtung, aber durchweg schwach.

d) Im südchinesischen Meer überwogen von Januar bis April die nordöstlichen Winde, im Mai und Juni die südöstlichen.

Vergleicht man alle vier Abschnitte, so treten folgende Züge hervor:

Im Mai und Juni zeigte sich durchweg der Ostmonsun, im Osten (a, b) frischer als im Westen (c, d).

Der Westmonsun endete bei Neu-Guinea (a) mit April, im Molukken-Meer (b) mit März, in der Sunda-See (c) mit Februar, starb also von West nach Ost aus. Der Uebergang des Westmonsuns in den Ostmonsun kündigte sich an in (a) durch Abnahme der Windstärke, in (b) durch Umlaufen des schwachen NW nach Süd, in (c) durch Uebergang des frischen West in schwache abwechselnde West- und Ostbriese.

Im südchinesischen Meer war der Nordostmonsun frischer als der Südostwind.

Der Luftdruck.

Der mittlere Barometerstand in Millimetern, auf 0° C reducirt, gilt annähernd für die mitgetheilten Breiten und Längen. Die kleinen Zahlen bedeuten Beobachtungen.

S-Br	O-Lg	Der mittlere Barometerstand 1895						Zunahme von Ost nach West in Zehntel-Millimetern					
		Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni
		700 mm +											
3°	145°	53,9 ^{22}	56,5 ^{31}	55,8 ^{20}	56,1 ^{56}	57,3 ^{41}	55,5 ^{42}	—	—	—	—	—	—
3°	126°	54,5 ^{19}	57,0 ^{19}	55,4 ^{19}	55,8 ^{17}	56,0 ^{20}	56,1 ^{20}	6	5	— 4	— 3	— 13	6
6°	113°	55,9 ^{28}	57,1 ^{10}	55,7 ^{42}	55,9 ^{31}	56,2 ^{78}	56,5 ^{23}	20	6	— 1	— 2	— 11	10
0°	105°	56,2 ^{1}	—	56,3 ^{16}	56,6 ^{8}	56,3 ^{8}	56,8 ^{8}	—	—	—	—	—	—

Im Januar, Februar und Juni war das Barometer im Osten am niedrigsten, der Luftdruck nahm von Ost nach West zu; von März bis Mai dagegen nahm der Luftdruck vom Bismarck-Archipel bis zum Molukken-Meer ab, blieb aber dann weiter westlich bis zur östlichen Sunda-See ungefähr derselbe.

Zweimal wurde ein Stand von 749 mm beobachtet: am 26. Januar in 2,7° S-Br, 126,7° O-Lg, bei NW 3 und o d, und 10 Tage später, am 5. Februar, in 5,7° S-Br, 146,9° O-Lg, bei ESE 1 und o p.

Der tägliche Gang des Luftdrucks.

Abweichungen vom Mittel in Hundertstel-Millimetern.

S-Br	O-Lg		4^h a	8^h a	Mittag	4^h p	8^h p	12^h p	Zahl der Beobachtungen
3°	145°	Januar bis Juni 1895	— 25	+ 60	+ 7	— 150	+ 56	+ 49	272
3°	126°		— 9	+ 49	+ 15	— 138	+ 28	+ 53	114
6°	113°		— 20	+ 70	+ 12	— 136	+ 23	+ 48	171
0°	105°		— 43	+ 68	+ 30	— 112	— 16	+ 72	47
Mittel nach Gewichten			— 22	+ 61	+ 12	— 141	+ 36	+ 51	604
Mai bis November 1893			— 37	+ 94	+ 41	— 102	+ 2	+ 3	757[1]

Die Schwankung bei Tage betrug 2 mm, wie in 1893. Der Hauptunterschied beider Reihen zeigt sich darin, dafs das Barometer vom Nachmittag bis Abend in der ersten Reihe (Januar—Juni) beinahe doppelt so viel stieg als in der zweiten Reihe (Mai—November).

Die mittlere Temperatur, ° C.

Die kleinen Zahlen bedeuten Beobachtungen, d. h. Tagesmittel aus je sechs Ablesungen um 4^h, 8^h, 12^h a und p.

Monat	Nördlich v. d. Banka-Strafse	Die westliche Sunda-See	Die östliche Sunda-See	Die Molukken-See	Im Norden Neu-Guineas	Im Bismarck-Archipel
	Ost-Länge					
	104—105	106—113	114—120	121—131	132—145	146—152
	Luft.					
Januar				26,8 ^{6}	27,4 ^{8}	
Februar	27,4 ^{7}	27,2 ^{9}	26,6 ^{5}			
März						27,2 ^{8}
April				27,6 ^{5}	27,8 ^{9}	
Mai	28,7 ^{4}	28,8 ^{8}	27,8 ^{4}			
Juni				28,2 ^{6}	28,4 ^{8}	27,3 ^{8}

[1]) Siehe Annalen 1894, Seite 375.

Monat	Nördlich v. d. Banka-Strafse	Die westliche Sunda-See	Die östliche Sunda-See	Die Molukken-See	Im Norden Neu-Guineas	Im Bismarck-Archipel
	Ost-Länge					
	104—105	106—113	114—120	121—131	132—145	146—152
Wasser.						
Januar	27,8 [7]	28,6 [9]	28,4 [5]	28.3 [6]	28,2 [8]	28,9 [8]
Februar						
März				29.1 [3]	28,7 [9]	
April	28,7 [4]	29,5 [8]	28,7 [4]			
Mai				28,5 [6]	29,2 [8]	28,4 [3]
Juni						
Unterschied Wasser — Luft.						
Januar — Juni	0,39 [6]	1,06 [17]	1.38 [9]	1,05 [17]	0,84 [25]	1,50 [11]

Die Temperaturen.

Luft. Die Temperatur nimmt von Januar und Februar bis Mai und Juni auf allen Gebieten zu, nur der äufserste Osten macht eine Ausnahme. Die niedrigsten Mittelwerthe fanden sich in der östlichen Sunda-See und in der Molukken-See mit 26,6 und 26,8° C.

Wasser. Die Temperatur nimmt von Januar und Februar bis Mai und Juni auf den meisten Gebieten zu, nur der äufserste Osten und die Molukken-See machen eine Ausnahme.

Wasser minus Luft. Der Ueberschufs der Wassertemperatur über die Lufttemperatur ist am geringsten im Westen, 0,4° C, am gröfsten im äufsersten Osten, 1,5° C; der durchschnittliche Werth 1,0° C für die Monate Januar bis Juni, während früher für die Monate April — November 0,5° C gefunden war.

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Januar—Juni
Wasser — Luft, °C	0,89	1,35	1,35	1,20	1,06	0,14	1,04
Beobachtungen	12	13	17	17	14	12	85

Das Wetter.

Monat	Anzahl aller Beobachtungen				Blitzen (l)				Regenschauern (p)			
	Ost-Länge											
	104—105	106—120	121—131	132—152	104—105	106—120	121—131	132—152	104—105	106—120	121—131	132—152
Januar	7	28	20	24	0	3	1	3	0	2	3	4
Februar	—	18	19	62	—	1	0	2	—	2	3	4
März	16	43	19	31	2	4	0	1	0	4	1	4
April	8	31	17	62	0	0	0	0	0	0	3	6
Mai	8	28	20	45	0	3	0	4	0	4	4	20
Juni	8	25	19	45	0	1	0	1	0	0	4	5
Summen	47	173	114	269	2	12	1	11	0	12	18	43

Monat	Böen (q)				Anhaltender Regen (r) Ost-Länge				Donner (t)			
	104—105	106—120	121—131	132—152	104—105	106—120	121—131	132—152	104—105	106—120	121—131	132—152
Januar . .	0	1	1	0	0	5	2	1	0	1	1	0
Februar. .	—	1	0	0	—	2	1	4	—	0	0	0
März . . .	0	1	0	0	0	7	0	4	0	1	0	0
April . . .	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0
Mai	0	0	0	1	0	1	4	13	0	1	0	1
Juni. . . .	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
Summen .	0	3	1	1	1	15	9	27	0	3	1	1

Die vorhergehenden Summen, in Procenten aller Beobachtungen ausgedrückt, ergeben folgende Uebersicht:

	Ost-Länge			
	104—105	106—120	121—131	132—152
l	4	7	1	4
p	0	7	16	16
q	0	2	1	0
r	2	9	8	10
t	0	2	1	0

Gewitter scheinen hiernach von Januar bis Juni häufiger westlich von 120° O-Lg aufzutreten; Regen, besonders Regenschauern, häufiger östlich davon.

Die höchsten aufgezeichneten Windstärken waren am 30. Mai bei Stephansort umlaufend 1 bis 7 und am 31. Mai auf der Reise nach Herbertshöh ESE 4 bis 7; auch Windstärke 6 findet sich in der ganzen Zeit nicht allein angeführt, sondern nur in der Form 3 bis 6 vier Mal in der östlichen Sunda-See.

E. Knipping.

Ein Versuch, für die im Quadrat 3 vorkommenden Gewitter eine tägliche und jährliche Periode zu bestimmen.

Von HERM. HALTERMANN, Assistent der Seewarte.

In der untenstehenden Tabelle ist der Versuch gemacht worden, das Auftreten von Blitz und Donner in dem zwischen Aequator und 10° N-Br und 20° bis 30° W-Lg liegenden Meerestheile, dem Quadrat 3 (nach der von Marsden eingeführten Eintheilung), bezüglich einer Periode einer Untersuchung zu unterziehen. Zu dem Zwecke sind die in den zwei Jahren 1884 und 1885 bei der Seewarte eingelieferten Tagebücher von Segelschiffen durchgesehen und die darin angegebenen Fälle von Blitz und Donner, nach Monaten und Wachen geordnet, in die durch ihre Ueberschrift bezeichneten Spalten der Tabelle eingetragen worden. Die vierte Spalte, von rechts gezählt, enthält die Anzahl der von den betreffenden Schiffen durch das Quadrat nach Norden oder Süden gemachten Reisen. Als Zeiteinheit ist durchweg die vier Stunden dauernde Wache angenommen. Die Zahlen geben an, wie oft während dieser vier Stunden entweder der Blitz oder Donner oder auch beides zugleich beobachtet worden ist. Die genauere Zeit, zu welcher Stunde der Donner zuerst gehört wurde, ist aus den Tagebüchern selten zu ersehen. Die Angaben über Blitz werden im Allgemeinen nicht so verläfslich sein als die über Donner. Denn Beobachtungen des Blitzes mögen in einzelnen Fällen nicht ins Tagebuch eingetragen werden, während dies

bei Donner wohl nur sehr selten unterlassen wird. Das Hören des Donners mahnt den Seemann, der aus Erfahrung weifs, dafs die Stärke des den Ausbruch eines Gewitters begleitenden Windes unberechenbar ist, zu grofser Vorsicht in der Segelführung. Donner, der bei Tag und Nacht gleich weit hörbare, ist für diese Untersuchung aber ja die bei Weitem wichtigere Erscheinung. Das Vorkommen des Blitzes kann nur zu einer Vergleichung während der Nachtwachen dienen.

In drei von den letzten sechs Spalten der Tabelle von rechts sind in Klammern unter den die deutschen Beobachtungen ausdrückenden Werthen die entsprechenden Zahlen angegeben, welche der gröfseren englischen Arbeit „Remarks to accompany monthly charts of meteorological data for square 3“ entnommen worden sind. Diese während der Jahre 1855 bis 1870 gemachten Beobachtungen können mit den deutschen Angaben freilich nicht genau verglichen werden. Denn während die deutschen Tagebücher regelmäfsig sechs Beobachtungssätze täglich enthalten, scheinen die englischen Angaben verschiedenartig, durchschnittlich nur dreimal täglich, gemacht worden zu sein. Die sich über 10 Jahre vertheilende Gesammtsumme von 39 484 Beobachtungen der englischen Arbeit würde danach etwa einer Zeit von 13 165 Tagen, die von 23 844 der deutschen, welche in zwei Jahren gemacht worden sind, einer solchen von 3974 Tagen entsprechen. Trotz dieser grofsen Verschiedenheit an Zeit enthalten die deutschen Tagebücher für ihre nicht viel mehr als ein Drittel so langen Zeit eine gröfsere Zahl der beobachteten Fälle von Blitz oder Donner als die englische Arbeit. In dieser sind übrigens Blitz und Donner unter dem Ausdrucke „lightning“ zusammengefafst und, soweit ersichtlich, keine nähere Bestimmung über die Tageszeit ihres Vorkommens angegeben.

Eine andere seltenere Form der elektrischen Entladung, das Elmsfeuer, wird in der englischen Arbeit neunmal erwähnt; nach den benutzten deutschen Tagebüchern wurde es dagegen im Quadrat 3 zwölfmal gesehen.

Tabelle I.

Zahl der Wachen, während welcher Blitz (l) oder Donner (t) beobachtet wurde.

		Von 0^h a—4^h a		Von 4^h a—8^h a		Von 8^h a—12^h a		Von 12^h a—4^h p		Von 4^h p—8^h p		Von 8^h p—12^h p		Zahl der Wachen mit Blitz	Zahl der Wachen mit Donner	Zahl der durch das Quadrat gemachten Reisen	Zahl der im Quadrat zugebrachten Wachen	Procente der Wachen mit Blitz
		l	t	l	t	l	t	l	t	l	t	l	t					
Januar	l	60		21		8		6		34		62		191 (141)				11% (5%)
	t		10		13		8		5		6		6		48	47	1780 (2770)	
	%	32%	*21%*	11%	*27%*	4%	*17%*	3%	*10%*	15%	*13%*	35%	*12%*					
Februar	l	41		17		4		7		35		51		155 (89)				16% (4%)
	t		12		8		3		6		6		12		47	26	987 (2434)	
	%	26%	*26%*	11%	*17%*	3%	*6%*	5%	*13%*	23%	*12%*	32%	*26%*					
März	l	24		7		5		3		21		21		81 (147)				6% (4%)
	t		7		3		5		1		5		5		26	36	1471 (3761)	
	%	30%	*28%*	9%	*12%*	6%	*19%*	3%	*3%*	26%	*19%*	26%	*19%*					
April	l	12		2		3				4		10		31 (118)				3% (4%)
	t		2		1		3						1		7	32	1232 (2986)	
	%	40%	*29%*	7%	*14%*	10%	*43%*			13%		30%	*14%*					
Mai	l	22		4		2		1		23		32		84 (78)				4.5% (2.5%)
	t		5		2		2		1		2		7		19	42	1817 (3082)	
	%	26%	*26%*	5%	*10%*	1%	*10%*	1%	*7%*	27%	*10%*	40%	*37%*					

Von 0h a—4h a l	Von 0h a—4h a t	Von 4h a—8h a l	Von 4h a—8h a t	Von 8h a—12h a l	Von 8h a—12h a t	Von 12h a—4h p l	Von 12h a—4h p t	Von 4h p—8h p l	Von 4h p—8h p t	Von 8h p—12h p l	Von 8h p—12h p t	Zahl der Wachen mit Blitz	Zahl der Wachen mit Donner	Zahl der durch das Quadrat gemachten Reisen	Zahl der im Quadrat zugebrachten Wachen	Procente der Wachen mit Blitz	Procente der Wachen mit Donner
37		8		4		4		33		42		128 (92)				4% (2%)	
	9		4		2		3		7		9		34	66	2978 (4040)		1%
29%	26%	6%	12%	3%	6%	3%	9%	26%	21%	33%	26%						
7		4				3		10		13		37 (50)				2% (1,5%)	
	3		1				3		3		2		12	47	1875 (3823)		1%
19%	25%	11%	8%			8%	25%	27%	25%	35%	17%						
4		1		1				3		5		14 (11)				1% (0,5%)	
	1		1		1				1				4	51	1909 (2766)		0
29%	25%	7%	25%	7%	25%			21%	25%	36%							
27		6		1		1		10		16		61 (51)				2,5% (2%)	
	5		2		1		1				1		10	57	2480 (2889)		0,5%
44%	50%	10%	20%	2%	100%	2%	100%	17%		25%	10%						
71		13		7		11		63		91		256 (146)				7,5% (3,5%)	
	15		5		7		10		15		14		66	66	3390 (4431)		2%
28%	23%	5%	8%	3%	11%	4%	15%	24%	23%	36%	20%						
74		34		4		9		51		78		250 (205)				12% (5,5%)	
	22		15		3		6		10		15		71	50	2072 (3899)		3,5%
29%	31%	14%	21%	2%	4%	4%	9%	20%	14%	31%	21%						
41		14		3		4		31		54		147 (149)				8% (6%)	
	10		11		3		2		4		5		35	37	1853 (2403)		2%
28%	29%	10%	32%	2%	9%	3%	6%	21%	12%	36%	12%						
4201		1311		421		491		3181		4751		14351 (1277)			23844 (39484)	6% (3%)	
	101t		66t		38t		38t		59t		77t		379t				1,5%
30%	27%	9%	17%	3%	10%	3%	10%	22%	16%	33%	20%						

Die Zahlen der vorstehenden Tabellen ergeben, wenn man die Wachen mit Donner als die allein wichtigen betrachtet, die auffallende, von der täglichen Gewitterperiode des Landes ganz abweichende deutlich ausgeprägte Thatsache gröfster Gewitterhäufigkeit während der Nacht. Während der Zeit von 8^h p bis 4^h a ereignen sich 47% aller Donnerbeobachtungen gegen nur 20%, die von 8^h a bis 4^h p vorkommen. Die Wache von 0^h a bis 4^h a ist mit 27% am reichsten an Gewittern von allen Wachen des Tages. Auf diese unerwartete Erscheinung eines Gewittermaximums während der Nacht auf in See liegenden Leuchtthürmen, deutet übrigens Dr. Sprung in seinem „Lehrbuche der Meteorologie“, Seite 361, schon hin. Doch handelt es sich dort um Wirbelgewitter, welche auf Leuchtthürmen beobachtet wurden, die vor der Nordwestküste Schott-

Tabelle II.

Von 8h p—4h a		Von 8h a—4h p		Von 0h a—4h a		Von 8h p—12h p		Von 4h a—8h a		Von 4h p—8h p		Von 0h a—12h a		Von 12h a—12h p	
Anzahl der Wachen	%	Anzahl der Wachen	%	Anzahl der Wachen	%	Anzahl der Wachen	%	Anzahl der Wachen	%	Anzahl der Wachen	%	Anzahl der Wachen	%	Anzahl der Wachen	%
Gegenseitige Vergleiche der 379 Wachen mit Donnerbeobachtungen.															
178	47%	76	20%	101	27%	77	20%	66	17%	59	16%	205	54%	174	46%
Gegenseitige Vergleiche der 1435 Wachen mit Blitzbeobachtungen.															
895	63%	91	6%	420	30%	475	33%	131	9%	318	22%	593	42%	842	58%

lands liegen, während die im Quadrat 3 vorkommenden, hier behandelten Gewitter, wenn sie auch wahrscheinlich von kleinen, unter gewöhnlichen Verhältnissen an Bord nicht mefsbaren Luftdruckschwankungen begleitet sein werden, doch wohl als Wärmegewitter anzusehen sind. Sind sie dieses, so würde freilich die Annahme, dafs Wärmegewitter nur solche sind, deren Maximum des Auftretens in die Nachmittagsstunden fällt, dahin abzuändern sein, dafs dies für das Meer nicht gilt. Im Uebrigen stimmt diese Thatsache eines Gewittermaximums während der Nacht recht gut zu jener, zuerst von Dr. Sprung ausgesprochenen Vermuthung, dafs, abweichend von den für das Land geltenden Verhältnissen, nachts auf See die Luftwärme, von der Meeresoberfläche nach oben hin, stärker als am Tage abnimmt. Dadurch würden aufsteigende, der Gewitterbildung günstige Luftströme auf dem Meere am leichtesten während der Nacht entstehen.

Für die jährliche Periode ergiebt sich aus den Angaben der Tabelle, dafs das Winterhalbjahr der nördlichen Halbkugel im Quadrate 3 an Gewittern viel reicher ist als das Sommerhalbjahr. Die Beobachtungen zeigen, dafs während der Zeit von Oktober bis März auf 100 Wachen zehn mit Blitz- und drei mit Donnerbeobachtungen kommen, wogegen die entsprechenden Werthe für die Zeit von April bis September nur 3% für Blitz und 0,7% für Donner betragen. Diese Thatsache, die, wie aus den eingeklammerten Werthen ersichtlich, mit den Resultaten der englischen Arbeit über das Quadrat 3 übereinstimmt, ist etwas überraschend. Sie wird aber dadurch erklärt, dafs während der Monate August und September in dem gröfsten Theile des Quadrats der Südwestmonsun zu wehen pflegt, der als nach rechts abgelenkter Südostpassat in der Regel ohne vorhergehende Störung aus diesem entstanden ist, welcher nach der im 15. Jahrgang des Archivs der Deutschen Seewarte veröffentlichten Arbeit des Dr. Schlee über „Niederschlag, Gewitter und Bewölkung in einem Theile des tropischen Atlantischen Oceans“ in diesen Monaten wohl regenreich, aber arm an Gewittern ist. Der Regen, welcher ungünstig ist für die Bildung aufsteigender Luftströme, ist vielleicht die Ursache der letzteren Eigenschaft. Es verschiebt sich ferner der Stillengürtel während dieser beiden Monate oder die ihn bezeichnende Furche tiefsten Luftdruckes, welche ja das ganze Jahr hindurch am gewitterreichsten ist, nicht selten bis nördlich von 10° N-Br und macht dann das Quadrat 39, welches nördlich vom Quadrat 3 liegt, verhältnifsmäfsig reich an Gewittern.

Die Monate Februar und März, in denen der Stillengürtel zuweilen südlich vom Aequator ganz aufserhalb des Quadrats 3 liegt, haben nach der Tabelle für das Quadrat 3 den höchsten Procentsatz der Blitz- und Donnerbeobachtungen. Besonders zeichnet sich der Monat Februar durch Häufigkeit des Blitzes mit 16% wie des Donners mit 5% vor allen anderen Monaten aus. Im Gegensatze dazu ist der Monat August, mit 1% der Wachen mit Blitz und 0% der mit Donner, am ärmsten an gewitterhaften Erscheinungen. Im Quadrat 302, welches dem Quadrat 3 südlich angrenzt, giebt die englische Arbeit, bei 1106 Windbeobachtungen für Februar, 17 Fälle von Blitz oder Donner, gleich 1,5% an. Dagegen ereignete sich nach derselben Quelle in diesem Quadrat im Monat Sep-

tember, wenn dort der frischeste Südostpassat zu wehen pflegt, nur eine einzige elektrische Erscheinung. Im Mittel ergiebt sich nach dem deutschen Material für alle 12 Monate des Jahres für das Quadrat 3 bei 23 844 Wachen Beobachtungszeit die Häufigkeit der Wachen mit Blitz als 6 und die des Donners als 1,5%.[1])

Einflufs des Mondes auf die Isobarentypen.

Vorläufige Mittheilung von W. KÖPPEN.

In dem eben zur Versendung kommenden 18. Jahrgang der Veröffentlichung „Aus dem Archiv der Seewarte" befindet sich eine von mir in Gemeinschaft mit Herrn van Bebber ausgearbeitete Abhandlung über „die Isobarentypen des Nordatlantischen Oceans und Westeuropas" (mit 23 Tafeln, enthaltend 62 Karten.) Auf Seite 17 bis 23 dieser Abhandlung findet sich eine gedrängte Witterungsgeschichte des Raumes zwischen Mississippi und Ural für die 146 Monate, für welche genügende Wetterkarten von diesem Raume vorlagen, in Form einer Liste der Isobarentypen, die einander darauf ablösten. Es sind 22 Typen unterschieden, die in 6 Klassen zusammengefafst sind. Die Klassen sind, nach der Lage des hohen Luftdrucks charakterisirt, die oceanische (O), die kontinentale (K), die littorale (L), die peripherische (P), die nordische (N) und die Umkehrungsklasse (U). Die oceanische Klasse, bei der nur das Maximum bei den Azoren hervortritt, gehört der wärmeren Jahreszeit an; die kontinentale, bei welcher der Druck auf dem festen Lande, speciell in Europa, höher oder doch ebenso hoch ist, ist am häufigsten in der kälteren Jahreszeit; die littorale Klasse zeichnet sich durch hohen Druck in der Umgebung der Britischen Inseln aus; die nordische durch solchen bei Grönland, unter Abschwächung der sonstigen normalen Maxima — ein Charakterzug des Frühlings; die peripherische zeigt niedrigen Druck am Kanal und in Westdeutschland etc. und hohen sowohl im Südwesten als im Osten, jedoch nicht bei Grönland; die seltene Umkehrungsklasse weist hohen Druck gerade dort auf, wo er normal am niedrigsten ist, also bei Island und Spitzbergen.

Die Aufstellung und Charakteristik dieser Typen hat, wie man sich denken kann, ziemlich viel Arbeit und Ueberlegung gekostet. Auch die Herstellung der erwähnten Witterungsgeschichte war ein zeitraubendes Geschäft. Dafür ist nun in den Symbolen derselben eine fruchtbare Unterlage zu weiteren Untersuchungen gegeben, da sie die Wetterlage auf einem sehr grofsen Raume in äufserster Kürze angiebt. Solche Untersuchungen sind denn auch von uns in der genannten Abhandlung bereits in Bezug auf die jährliche Periode, Dauer und Aufeinanderfolge der Typen geliefert worden. Aber auch für die Fragen nach versteckten Perioden in der Witterung bietet jene Tabelle eine so günstige Grundlage, wie sie bisher noch nicht vorhanden war.

Ich habe darum zunächst die Angaben der Tabelle nach dem Mondlaufe zusammengestellt. Thut man dies, wie es früher üblich war, ohne Rücksicht auf die Jahreszeit, so ist das Ergebnifs sehr unbestimmt. Aber die Untersuchungen von Dr. G. Meyer und Kapt. C. H. Seemann, die in diesen Annalen 1890 erschienen sind,[2]) haben gezeigt, dafs in Bezug auf den Barometerstand in Deutschland die Monate September bis Januar ein ganz anderes Verhalten zum Monde aufzuweisen scheinen, als der Rest des Jahres, indem jene Monate wenigstens in den Jahren 1869 bis 1887 oder 1876 bis 1889 nach Vollmond einen durchschnittlich 3 bis 8 mm niedrigeren Barometerstand gebracht haben als nach Neumond, während in den übrigen Monaten nur wenige Spuren einer ähnlichen Regelmäfsigkeit sich finden. Stellen wir nun die Häufigkeit der Isobarentypen für diese Abschnitte des Jahres getrennt zusammen, so ergeben sich überraschend ausgeprägte Resultate,

[1]) Nachdem diese Arbeit geschrieben und der Redaktion der Annalen übergeben worden war, erfuhr der Verfasser, dafs Dr. W. Meinardus schon vor einigen Monaten in einer Abhandlung über die Gewitter des Indischen Oceans auch für einen Theil dieses Meeres das nächtliche Gewittermaximum festgestellt habe. Diese Abhandlung ist inzwischen im Dezemberheft 1895 dieser Annalen erschienen.

[2]) Seite 245 bis 257; die Berichtigung auf Seite 335 ist zu beachten!

aus denen ich einige wenige hier mittheile, da die eingehendere Untersuchung noch einige Zeit in Anspruch nehmen wird.

Häufigkeit der Typen nach Oktanten:

		●		☽		○		☾	
in den Klassen K und L . .	Sept. — Jan.	38	32	33	*26*	28	29	30	35
	Febr. — Aug.	22	*22*	22	22	27	23	31	26
in der Klasse P[1])	Sept. — Jan.	17	*16*	20	26	28	21	20	22
	Febr. — Aug.	25	24	22	19	14	*14*	15	16
in der Klasse O	Febr. — Aug.	25	27	28	25	25	23	*18*	24

Da die Typenklassen K und L hohem, die Klasse P niedrigem Luftdruck in Deutschland und auf der Nordsee entspricht, so bestätigen die Zahlen für September bis Januar das theilweise aus andern Jahrgängen gewonnene Resultat der Herren Meyer und Seemann. Die Amplitude der einfachen Welle ist eine überraschend grofse.

Der entgegengesetzte Gang der Zahlen in den beiden Jahreshälften kann seine Ursache haben entweder 1. in der verschiedenen Wirkung des synodischen Mondumlaufs je nach der Jahreszeit bezw. der Druckvertheilung, die er vorfindet, oder 2. daraus entspringen, dafs nicht die Phase, sondern die Deklination des Mondes das Entscheidende ist. Um diese Frage zu prüfen, habe ich die Typen auch nach dem periodischen Monat zusammengestellt; allein auch dann bleiben Unterschiede zwischen den Jahreszeiten bestehen. Am klarsten überblickt man den Thatbestand, wenn man aus beiden Tabellen folgende kombinirte Tafel bildet, die dadurch, dafs die beiden Tabellen nur in der Mitte jedes Quartals sich decken, in dessen äufseren Theilen aber bis zu $^1/_8$ des Monats gegen einander verschoben sind, eine leichte, für den Zweck unschädliche Ausgleichung erfahren hat. Die Buchstaben n und s geben die ungefähre Lage der nördlichen und südlichen Mondwende an.

K-Klasse.

		●		☽		○		☾		●
Quart.	1	13	11	$\overset{n}{13}$	11	9	9	$\overset{s}{10}$	*8*	13
„	2	$\overset{n}{2}$	3	2	*1*	$\overset{s}{2}$	2	4	3	2
„	3	*5*	9	$\overset{s}{6}$	9	10	9	$\overset{n}{9}$	8	5
„	4	$\overset{s}{22}$	18	18	19	$\overset{n}{\mathit{16}}$	17	19	21	22
„	1	13	11	$\overset{n}{13}$	11	*9*	9	$\overset{s}{10}$	*8*	13

P-Klasse.

		●		☽		○		☾		●
Quart.	1	11	12	$\overset{n}{10}$	9	10	8	$\overset{s}{\mathit{6}}$	8	11
„	2	$\overset{n}{8}$	5	4	4	$\overset{s}{3}$	*2*	5	5	$\overset{n}{8}$
„	3	10	*8*	$\overset{s}{10}$	14	13	12	$\overset{n}{\mathit{9}}$	9	10
„	4	$\overset{s}{\mathit{8}}$	11	14	14	$\overset{n}{17}$	14	13	12	*8*
„	5	11	12	$\overset{n}{10}$	9	10	8	$\overset{s}{\mathit{6}}$	8	11

O-Klasse.

Quart.	2	$\overset{n}{\mathit{13}}$	19	19	21	$\overset{s}{18}$	18	18	16	$\overset{n}{\mathit{13}}$
„	3	12	14	$\overset{s}{11}$	6	6	*5*	$\overset{n}{6}$	9	12

N + U-Klasse (ohne Np).

Quart.	1	6	5	$\overset{n}{\mathit{4}}$	7	6	9	$\overset{s}{8}$	8	6
„	2	$\overset{n}{7}$	7	8	9	$\overset{s}{10}$	11	8	*6*	7

Es sind also allerdings mehrfach Anzeichen dafür vorhanden, dafs die Verschiebungen der Wendepunkte jenen der Mondwenden zu folgen Neigung haben; aber gerade die Quartale 3 und 4, die den Mondeinflufs am ausgesprochensten zeigen und auch am besten vertreten sind in den synoptischen Karten, zeigen so starke Abweichungen, dafs man das verschiedene Verhalten der Jahreszeiten gegen den Mondlauf eher der durch die wechselnde Sonnenstrahlung bedingten gänzlich verschiedenen Massenvertheilung in der Atmosphäre, denn der Deklination des Mondes zuschreiben möchte. Indessen mufs diese Frage auch heute noch als eine offene bezeichnet werden, wie dies schon Dr. G. Meyer that, in dessen Zahlen sich ebenfalls der periodische Mondumlauf nicht besser spiegelte als der synodische.

Gegen einen überwiegenden Einflufs der Deklination des Mondes spricht auch der Umstand, dafs die charakteristische lunare Periode des Barometerstandes in den Monaten Oktober bis Dezember an der Nordsee hervorragend entwickelt

[1]) Hinzugefügt ist der Typus Np, der ebenfalls durch niedrigen Druck bei den Faröern gekennzeichnet ist und denselben Gang der Zahlen aufwies. Die in dieser Tabelle enthaltenen Fälle umfassen, wie man sieht, etwa $^5/_6$ des ganzen, aus 146 Monaten bestehenden Materials.

gewesen ist sowohl in Jahren mit grofser Deklination, wie 1876, 1892, 1894 und 1895, als in solchen mit kleiner, wie 1880, 1883, 1886, und in beiderlei Jahren auch gelegentlich verschwunden oder umgekehrt worden ist, wie 1884, wo die Deklination klein, und 1859, 1873, und 1874, wo sie grofs war.

Die Frage, ob synodischer oder periodischer Monat, tritt indessen zunächst zurück gegen die Hauptfrage, ob ein Mondeinflufs überhaupt aufser Zweifel gesetzt werden kann. Die Anzahl von rund 30 bis 80 Mondumläufen, welche jeder der obigen Zahlenreihen zu Grunde liegt, ist zwar gröfser, als bei den meisten solchen Arbeiten benutzt worden ist, genügt aber doch noch nicht, um den Zufall mit Sicherheit auszuschliefsen. Für die Gruppirung der hohen und niederen Barometerstände an einzelnen Stationen nach dem Mondlaufe steht erheblich mehr Material zur Verfügung, da hier von einigen Stationen mehr als 100jährige Beobachtungen bereits in extenso veröffentlicht vorliegen. Die von mir eben erst begonnene Untersuchung in dieser Richtung hat bisher so viel gezeigt, dafs die von Seemann und Meyer für die letzten Monate des Jahres gefundene Periode, deren Rückführung auf die Schwankungen in der allgemeinen Druckvertheilung durch die oben angeführte Ordnung der Isobarentypen gelungen ist, sich auch in den seitdem verflossenen Jahren sehr deutlich gezeigt hat, und sich auf den Faröern sowohl, als in Petersburg, als selbst in Wien und Lesina im gleichen Sinne abgespielt hat wie in Hamburg; nur fallen im Süden die Wendepunkte der monatlichen Barometerperiode merklich früher als im Norden. Im 19jährigen Mittel 1875 bis 1893 ist sie an allen diesen Orten sehr deutlich zu erkennen; die nothwendig zu erwartende Kompensation liegt also aufserhalb Europas. Dagegen bleibt noch das bereits in den Seemannschen Zahlen hervortretende Räthsel ihrer Verwischung und selbst kräftigen Umkehrung in vielen Jahrgängen vor 1875 bestehen und mahnt zur Vorsicht. Vor Hinwegräumung dieses Hindernisses würde eine allfällige praktische Verwendung der aus den Jahren seit 1875 gewonnenen Thatsachen für die Wetterprognose verfrüht sein.

Diese Thatsachen aber bestehen, kurz zusammengefafst, in einer je nach der Jahreszeit verschiedenen abwechselnden Verschiebung des hohen Luftdrucks auf das europäische Festland (Isabarentypus K) und auf dessen Peripherie im Südwest und Ost (Typus P) im Laufe eines Monats in einmaliger Schwankung; also nicht etwa in einer halbmonatlichen Periodicität, wie sie nach Analogie der Spring- und Nippfluthen manchen grundlosen Wetterprognosen schon jetzt zu Grunde gelegt wird.

Entwickelung der elektrischen Beleuchtung an den Küsten Frankreichs.

Von Korv.-Kapt. z. D. Darmer, Küstenbezirks-Inspektor für Ost- und Westpreufsen.

Nach der vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Frankreich zur Erläuterung der französischen Ausstellung der Leuchtfeuer in Chicago herausgegebenen Schrift „Notices sur les appareils d'éclairage“ hat die Entwickelung der elektrischen Beleuchtung der französischen Küsten in der nachstehend aufgeführten Weise stattgefunden:

A. Ursprüngliche Organisation, Programm von 1882.

Die elektrische Beleuchtung wurde nach einem von Allard, derzeitigem Chef-Ingenieur des Beleuchtungswesens, aufgestellten Programm durch Gesetz vom 3. April 1882 beschlossen. Nach diesem Programm sollten 46 Leuchtthürme mit elektrischem Licht nahe in gleichem Abstande so an den Küsten entlang aufgestellt werden, dafs diese, ausgenommen bei Nebel und Unsichtigkeit der atmosphärischen Luft, von einem ununterbrochenen Lichtgürtel eingefafst werden.

Dieses Beleuchtungssystem beruht auf den gleichen Grundsätzen, welche das Leuchtfeuer-Komitee schon im Jahre 1823 aufgestellt hatte, als zum ersten Male eine methodische Beleuchtung der französischen Küsten in Aussicht genommen worden war. Diese Grundsätze sind allgemein anerkannt und seitdem fast in jedem Lande zur Ausführung gebracht worden.

Als Betriebskraft sollten Maschinen von nominell 12 Pferdekräften Verwendung finden, um durch Lederriemen-Uebertragungen Dynamomaschinen mit einer Schnelligkeit von 430 Umdrehungen in der Minute in Bewegung zu setzen. Die Stärke des Wechselstromes in der elektrischen Lampe war auf 50 Ampère, die elektrische Triebkraft zu 40 Volt in Aussicht genommen.

Jeder Leuchtthurm sollte zwei Maschinen und zwei Dynamos erhalten, von welchen je eine als Ersatz für die andere bei Unfällen eintreten sollte. Aufserdem wurden vier Lampen, deren Kohlen 0,016 m Durchmesser hatten, für alle Fälle als ausreichend erachtet. Die Lampen hatten Regulatoren von Serrin.

Alle optischen Apparate sollten nach gleichem System hergestellt werden. Sie sollten bestehen in einem Festfeuer-Apparat von 0,60 m innerem Durchmesser, um welchen sich ein Tambour mit 24 vertikalen Linsen dreht, so dafs das feste Feuer in einzelne Lichtbündel von 3° horizontaler Divergenz hervortreten konnte. Da die natürliche Divergenz, d. h. der Horizontalwinkel, unter welchem der weifsglühende Theil der Kohlen von einem Punkt des Apparates aus gesehen wird, viel geringer als 3° ist, so sollte die Brennweite der Linsen mit Rücksicht auf die Stellung der Kohlen berechnet werden, um durch diese Kombination die wirklich verlangte Divergenz zu erhalten.

Es wurde ferner für nothwendig erachtet, die vertikale Divergenz zu vermehren, um auch die nächste Umgebung eines Leuchtthurmes mit zu erleuchten. Hierzu sollten die das Licht ganz reflektirenden Ringe, aus welchen der untere Theil des Festfeuer-Apparates besteht, besonders abweichend gestellt werden.

Charakter der elektrischen Feuer. Alle elektrischen Feuer sollten Funkelfeuer (feux scintillants) sein, und zwar einfache, welche alle 5 Sekunden einen Blink geben, oder Gruppenfunkelfeuer mit zwei, drei oder vier Blinken in 2 oder 3 Sekunden und Zwischenzeiten von mindestens dreifacher Dauer. Auch farbige Blinke (rothe) waren zur leichteren Unterscheidung einzelner Feuer vorgesehen. —

Die Drehung der Gläser sollte mit einer Geschwindigkeit von 120 Sekunden für eine Umdrehung ausgeführt werden, so dafs jeder einzelne Blink die Dauer von einer Sekunde erhalten konnte $\left(\frac{120^s \times 3^\circ}{360^\circ}\right)$. In Wirklichkeit jedoch ist die Drehung in 90 Sekunden ausgeführt worden.

Nach den Berechnungen sollte die Leuchtkraft der elektrischen Feuer 20 000 Bec Carcel[1]) für festes Feuer, 125 000 für Funkelfeuer mit rothen Blinken und 150 000 für solche mit weifsen Blinken betragen.

Durch die direkten photometrischen Messungen, die in einer Entfernung von 600 m angestellt wurden, sind diese Voraussetzungen nicht bestätigt worden. Sie ergaben nur eine Leuchtkraft von 12 000 Bec Carcel für festes Feuer und 90 000 für Funkelfeuer mit weifsen Blinken.

Dies Programm von 1882 ist nur theilweise ausgeführt worden. Nur vier aufeinander folgende Leuchtfeuer am Kanal, Dünkirchen, Calais, Gris-Nez und La Canche, und aufser diesen zwei allein stehende Feuer zu Baleines auf der Insel Ré, und Planier, in der Nähe von Marseille, sind von den 46 in Aussicht genommenen Feuern nach dem ersten Projekt eingerichtet worden.

B. Modifikation des ersten Beleuchtungssystems.

Im Jahre 1886 wurde vor weiterer Ausführung des Planes von 1882 beschlossen, zunächst eine Untersuchung über die bereits erhaltenen Resultate anzustellen. Hiermit wurde ein Nautisches Komitee, welches aus dem Kontre-Admiral Fleuriais, Kapt. z. See Lefebvre, Marine-Ingenieur Caspari und dem Chef-Konstrukteur des Beleuchtungswesens Bourdelles bestand, beauftragt. Diese Prüfung führte zu mehrfachen Aenderungen, welche fortan bei der weiteren Einrichtung der elektrischen Beleuchtung mafsgebend sein sollten.

Zunächst hatte man eingesehen, dafs eine gleichmäfsige elektrische Beleuchtung an allen Küstenstrecken nicht nothwendig sei.

Der Seefahrer sichtet das Land für gewöhnlich nicht an unbestimmten Theilen der Küste; er verfolgt einen bestimmten Kurs und berichtigt den Schiffs-

---

[1]) Nach Angaben von Hefner-Alteneck ist 1 Bec Carcel = 7,435 Hefner-Kerzen, 1 Hefner-Kerze = 1 englischen Normalkerze.

ort an besonders geeigneten Stellen, bevor er dem Bestimmungsort zusteuert. Daher ist es nicht der Hauptzweck der Beleuchtung, die Küste oder deren Nachbarschaft dem Seefahrer, welcher aus dem Kurse gekommen ist, zu bezeichnen, sondern das Landen an Stellen zu erleichtern, wo es wirklich stattfinden mufs, und die verschiedenen Wege, welche die Schiffahrt einschlagen mufs, gut zu kennzeichnen.

Diesen Ansichten entsprechend, sollten fortan nur noch die hervorspringendsten Punkte an den Fahrstrafsen für grofse Schiffahrt elektrisch beleuchtet und die sehr beträchtlichen Kosten für solche Beleuchtung aufgewendet, im Uebrigen aber die Oelbeleuchtung beibehalten werden.[1]) Letztere erfüllt immer noch ihren Zweck, und die Kosten stellen sich billiger.

Es sollten demnach nur noch elektrische Feuer zu Creac'h (Ouessant), La Hève, Belle Ile, La Coubre (Gironde-Mündung), Barfleur, Ile d'Yeu und Penmarc'h errichtet werden, wodurch die Zahl solcher Feuer in Frankreich auf 13 gebracht sein würde, eine Zahl, welche keine andere Nation besitzt.[2])

Die Charakteristik der elektrischen Feuer sollte beibehalten werden, da alle angestellten Nachfragen die volle Zustimmung der Seefahrer für die Funkelfeuer ergeben hatten. Auch die in Dünkirchen, Calais und Boulogne gefragten englischen Kapitäne waren einmüthig der gleichen Ansicht. Nur betreffs der rothen Blinke sollten, um die einzelnen Gruppen zu trennen, Aenderungen eintreten. Die Absorption des rothen Lichtes durch die Luft geschieht in anderem Verhältnifs als die des weifsen Lichtes. Es ist selbst mit stärkerer Kraftaufwendung nicht möglich, für jeden Zustand der Luft eine Gleichheit der Leuchtweite weifser und rother Blinke herzustellen.

Der Charakter der mehrfarbigen Feuer mufs demnach abwechseln wie das Wetter an der Grenze ihrer Strahlung. Dies ist durch lange Erfahrung bestätigt worden. Da solche Zustände bei erstklassigen Feuern zu verhängnifsvollen Irrthümern führen können, so war es nothwendig, sie zu vermeiden und die Charakteristik durch Blinke von gleicher Färbung mit dem Feuer einzuführen.

Dauer der Erscheinung und Folge der Blinke. Die Beobachtungen, welche das Untersuchungs-Komitee von See aus angestellt hat, haben zu dem Ergebnifs geführt, dafs die Funkelfeuer nicht nur viel bequemeres Peilen mit Peilscheiben oder Kompafs gestatten, sondern auch Winkelmessungen mit dem Kreise.

Das Komitee hat festgestellt, dafs die Dauer der Blinke auf diese Operationen ohne Einflufs war; sie kann noch reducirt werden, wenn die Blinke sich häufiger wiederholen, etwa durchschnittlich alle fünf Sekunden. Eine genaue Peilung kann jeden Augenblick an einem ersten Blink genommen und schnell bis zur verlangten Genauigkeit an den folgenden verbessert werden. Diese Methode wird in jeder Beziehung für vortheilhafter erachtet als die frühere, welche darin bestand, die Dauer der Blinke um die zum Nehmen einer Peilung oder zum Messen eines Winkels erforderliche Zeit, wozu wenigstens fünf Sekunden nothwendig, zu vermehren. Noch eine andere Erwägung ist zu Gunsten der Blinke von kurzer Dauer und schneller Aufeinanderfolge anzuführen. Es ist die Leichtigkeit und Schnelligkeit, Feuer von solcher Charakteristik auszumachen.

Wenige Sekunden, in denen sich das Feuer zeigt und verschwindet, genügen, die Art sowohl als die Periode der Blinke zu erkennen. Bei Feuer mit langen Blinken und dadurch bedingter langsamer Drehung ist im Gegensatz zu dem Vorhergesagten hierzu eine verhältnifsmäfsig beträchtliche Zeit nothwendig, während welcher die Aufmerksamkeit ermüdet und weniger gefesselt wird.

Die Dauer der einzelnen Blinke ist demnach ohne Einflufs auf den Werth der Kennzeichnung eines einzelnen Feuers. Man kann die Dauer verringern so viel man will, die Kennzeichnung wird darunter nicht leiden, wenn nur der Blink recht oft wieder erscheint. Andererseits verlangen physiologische Gesetze, dafs jede Lichtwirkung eine gewisse Dauer haben mufs, um den vollen Eindruck auf die Netzhaut des Auges auszuüben. Ist diese Zeitdauer verflossen, so steigert sich der Eindruck nicht weiter und bleibt gleichmäfsig stark wie bei einem festen Feuer von gleicher Leuchtkraft; eine Verlängerung des Blinkes ist also zwecklos.

[1]) Der „Board of Trinity House" in London gelangt in seinem Bericht über die bei South Foreland 1886 gemachten Versuche über Oel-, Gas- und elektrisches Licht zu gleichen Resultaten.

[2]) England hat vier elektrische Leuchtfeuer, von denen je zwei, Kap Lizard und South Foreland, zwei feste Feuer zeigen.

Wir können demnach zusammenfassen, daſs elektrische Feuer Blinke von einer einzigen Färbung haben und in so schnellen Zeiträumen aufeinander folgen müssen als zur ganzen Entfaltung und Wahrnehmung ihrer Lichtstärke erforderlich ist.

Diese Grundsätze sind bei der Errichtung der Leuchtthürme von Creac'h 1888, Belle Ile 1890 und Barfleur 1892 zur Geltung gekommen, in Bezug auf die Dauer der Blinke jedoch mit gewisser Vorsicht. Um sich nicht zu verrechnen, wartete man betreffs der Verminderung der Dauer der Sichtbarkeit der Blinke die bei den weiteren Versuchen gemachten Erfahrungen ab, bevor weitere Schritte in dieser Richtung, in welcher, wie später gezeigt wird, inzwischen groſse Fortschritte gemacht sind, gethan wurden.

Verschiedene Verbesserungen sind auſserdem bei der Einrichtung der elektrischen Befeuerung dieser drei Leuchtthürme gemacht worden. Sie sind hier kurz bezeichnet.

Maschinerie. Zur Verwendung gelangten zunächst die im Magazin vorräthigen Dynamos alter Art für alle drei Leuchtthürme und ebenso Dampfbetriebsmaschinen für Creac'h Leuchtthurm. Für die beiden anderen gelangten Heiſsluftmaschinen nach dem System der Gebrüder Bénier zur Verwendung mit Rücksicht auf die örtlichen Verhältnisse, welche die Speisung der Dampfmotoren mit frischem Wasser unausführbar machten.

Diese Heiſsluftmaschinen erfordern nur eine geringe Quantität Wasser zur Kühlung beim Betriebe, und Wasser jeder Qualität, sogar Salzwasser kann hierzu Verwendung finden. Sie können auſserdem leicht in Betrieb gesetzt werden und bieten in dieser Beziehung groſse Vortheile, wenn sie, wie in Belle Ile und Barfleur, auch Nebelsignale in Thätigkeit halten sollen, deren schleunige Inbetriebsetzung wünschenswerth ist.

Obgleich die frühere Art von de Meritens Dynamos beibehalten ist, so wurden sie doch derart verbessert, daſs mit derselben Spannung von 40 Volt Stromstärken von 25, 50 und 100 Ampère erzeugt werden, welche je nach der Durchsichtigkeit der Luft zur Erzeugung verschiedener Lichtstärken Verwendung finden.

Die früheren Serrin'schen Regulatoren muſsten verändert werden, um sie für die Verwendung von Kohlen mit 0,010, 0,016 und 0,023 m Durchmesser brauchbar zu machen.

Apparate. Die wichtigsten Veränderungen sind an dem optischen Apparat vorgenommen worden (siehe Fig. 1). Der innere Durchmesser von 0,600 m oder die Brennweite von 300 mm ist beibehalten, aber der doppelte Apparat des Festfeuerlichtes mit senkrechter Prismentrommel von 24 Linsen ist aufgegeben worden. Hierfür ist ein einfacher Apparat mit 12 ringförmigen unsymmetrischen Linsen aufgestellt. Die Linsen sind derart zu einander gestellt, daſs der Apparat sechs Gruppen von je zwei Blitzen während seiner Umdrehung in 60 Sekunden ausstrahlt. Die Verdunkelungen, welche die Blitze derselben Gruppe trennen, dauern etwa $2\frac{1}{2}$ Sekunden, wogegen diejenigen zwischen den einzelnen Gruppen auf $7\frac{1}{2}$ Sekunden verlängert worden sind.

Fig. 1.

Die Hauptneuerung besteht in der Unterdrückung jeder künstlichen Divergenz sowohl in horizontaler als senkrechter Richtung.

Die letztere wurde zuerst als nutzlos erachtet, weil die natürliche senkrechte Divergenz des Gruppenlichtes für eine Annäherung bis auf 2 Sm und darunter an das Leuchtfeuer vollkommen genügt, was für ein Ansegelungsfeuer ausreichend erachtet ist. Wenn aber Jemand noch näher an das Leuchtfeuer herangeht, so wird zwar das Auge nicht mehr den direkten Schein der Blinke aufnehmen, aber es wird dennoch infolge der intensiven Erleuchtung der Luftschichten die Gruppen bemerken. Sie gehen zwar über den Kopf des Beobachters weg, geben ihm aber gleiche Wahrnehmungen als das direkte Licht.

Die natürliche Horizontal-Divergenz ist beträchtlich genug, um den Blinken die nothwendige Dauer zur ganzen Entfaltung der Leuchtkraft auf allen Abständen zu geben.

Das Weifsglühen der Kohlen, welches das elektrische Licht hervorbringt, verbreitet sich über einen kreisförmigen Theil, dessen Lichtstrahl dem halben Durchmesser dieser Kohlen entspricht. Es ergiebt sich folglich für ausstrahlendes Gruppenlicht ein Divergenzwinkel, welcher mit dem Durchmesser der gebrauchten Kohlen und dem Punkt im Apparat, welchen man überblickt, wechselt. Das Minimum dieses Winkels, entsprechend den Kohlen von kleinstem Durchmesser und den Punkten des Apparates, welche vom Brennpunkt am entferntesten sind, ist nicht unter 0,60° und sichert dem Blink eine Dauer von wenigstens $^1/_{10}$ Sekunde an der äufseren Grenze seiner Leuchtkraft.

Es ist noch zu bemerken, dafs die Divergenz und die Zeit der Erscheinung des Blinkes, wie oben berechnet, Minima sind. Diese Divergenz erreicht bei Kohlen von 0,010 m einen Grad in der Fokalebene und die entsprechende Dauer des Blinkes $^1/_6$ Sekunde; für Kohlen von 0,023 m vergröfsert sich der Divergenzwinkel auf 2,2°, und die Dauer des Blinkes ist $^1/_{10}$ Sekunde, also eine höhere Zahl als diejenige, welche bei Allards elektrischen Apparaten verwirklicht worden ist. Diese haben im Hinblick auf Charakter und Dauer der Blinke allgemein befriedigt. Es ist bewiesen worden, dafs die neuen Feuer in dieser Hinsicht nicht minderwerthig sein werden, wenn zu ihrer Erleuchtung Kohlen von passendem Durchmesser Verwendung finden.

Nachdem diese Anordnung vorgesehen, entschied man sich zur praktischen Prüfung, ohne die Reducirung der Dauer der Blinke von $^1/_{10}$ Sekunde beim Gebrauche von Kohlen mit 0,010 m Durchmesser in Frage zu stellen. Durch wiederholte Beobachtungen der Sichtbarkeit der neuen Feuer ergaben sich Mittel zur Kontrole, offene Mafsnahmen zur Untersuchung und aufserdem einige Ungewifsheiten, welche in den Laboratorien geprüft werden mufsten. Sehr befriedigende Resultate sind so erhalten worden, wie später gezeigt werden wird.

Die Lichtstärke der elektrischen Feuer ist, auf Grund der bezeichneten Anordnungen, mit Hülfe der wiederholten photometrischen Beobachtungen, welche vom Eiffel-Thurm an einem in der Laterne des Leuchtfeuer-Depots 600 m entfernt aufgestellten Linsenapparat angestellt worden sind, gemessen worden. Hierbei ist zu bemerken, dafs die Undurchsichtigkeit der Pariser Atmosphäre nicht berücksichtigt ist, weil alle Messungen stets bei klarem Wetter ausgeführt wurden. Die erhaltenen Durchschnittsresultate sind in der Tabelle in runden Zahlen wiedergegeben:

Elektrische Ordnung			Leuchtkraft in Bec Carcel zu 10 Kerzen	Erhaltene Quantität von Watt
Ampère	Volt	Watt		
25	40	1000	350 000	350
50	40	2000	550 000	225
100	40	4000	650 000	162

Diese Zahlen beweisen die grofsen Vortheile, welche durch Unterdrückung der künstlichen Divergenz und die Reduktion der Anzahl der Linsen des Apparates erzielt worden ist.

Ein Vergleich des neuen Apparates mit denjenigen von gleicher Ordnung von 40 Volt und 50 Ampère aus dem Jahre 1882 ergiebt, dafs die effektive Lichtstärke sechsmal gröfser geworden ist.

Folgende Vortheile sind erzielt worden:

Durch Unterdrückung der künstlichen Horizontal-Divergenz ist die Divergenz der Gruppen (Lichtgarben, Lichtbüschel) merklich auf die Hälfte reducirt und dadurch ihr innerer Blink durchschnittlich verdoppelt worden. Durch Reducirung der Linsen des Apparates von 24 auf 12 wird die Quantität des bei jeder Gruppe ausstrahlenden Lichtes verdoppelt, woraus sich mit dem zuerst Angeführten ergiebt, dafs der innere Blink um das Vierfache verstärkt worden ist.

Dem Zuwachs der Vortheile, welche erzielt worden sind, müssen noch die anderen Verbesserungen zugezählt werden, welche noch zu besprechen sind.

Bi-Focal-Apparat. Die Gläser der Apparate des Systems von 1882 waren für einen einzigen Brennpunkt in der Achse und in gleichem Abstande zwischen den beiden Kohlenspitzen berechnet und angebracht. In dem neuen Apparat haben die dioptrischen und katadioptrischen Theile verschiedene Brennpunkte, welche auf der gemeinsamen Achse der Kohlen und des Apparates an den Stellen der Kohlen liegen, wo diese am stärksten glühen.

Die untere Kohle, nachdem sie passend in den niederen Brennpunkt der dioptrischen Elemente eingestellt ist, strahlt gegen den Horizont in der Fokalebene das stärkste Licht aus, welches sie überhaupt ausströmt. Die Ueberbleibsel dieses Lichtes, vereint mit dem der oberen Kohle, vertheilen sich über die unmittelbare Umgebung des Leuchtthurmes.

Die obere Kohle ist mit Rücksicht auf den oberen Brennpunkt für die völlig reflektirenden Elemente ähnlich aufgestellt worden. Das Licht der entsprechenden Strahlengruppe ist folglich zerstreut wie das einer der vorhergehenden, d. h. in der günstigsten Art und dergestalt, dafs die beiden Gruppen nahezu ihre Effekte gegen den Horizont zur Geltung bringen, um dahin das Maximum ihrer stärksten Leuchtkraft auszustrahlen.

Die senkrechte Divergenz kann durch eine genaue Uebereinanderstellung der beiden Gruppen zu ihrem Minimum reducirt werden. Dennoch bleibt genügend zurück, wenn man durch eine leicht ausgeführte Rechnung in Betracht zieht, dafs die Strahlen, welche vom Horizont nach einem etwa 2 Sm entfernten 60 m hohen Leuchtthurm gehen, in der Vertikalebene nur einen Winkel von einem Grad umfassen.

Die Erfahrung hat dieser Kombination Recht gegeben. Sie hat auch gezeigt, dafs die Amplitude der Gruppe grofs genug ist, um weit hinten den Horizont zu erleuchten und alle Mängel in der Lage des Fokus oder des Abstandes zwischen den Kohlen, welchen beim Gebrauch Rechnung getragen werden mufs, auszugleichen.

Regulirung der Elemente des Apparates. Beobachtungen sowohl als Vernunftgründe beweisen, dafs ein beträchtlicher Vorrath elektrischen Lichtes eine Vervollkommnung der Konstruktion und Zusammensetzung der Bestandtheile des Apparates erforderlich macht, wie sie bisher bei Oellicht, dessen Brenner relativ beträchtlich ist, nicht nothwendig war.

Diese kann nur erlangt werden, wenn man jeden Ring mit grofser Sorgfalt besonders einkeilt, nachdem man sich vergewissert hat, dafs die Gruppe der Strahlung, welche durch ein elektrisches Licht von kleinen Dimensionen hervorgebracht ist, die nöthigen Bedingungen erfüllt. Diese Vorsorge ist bei allen neuen Apparaten angewandt worden und hat nicht wenig zu dem erhaltenen guten Resultat beigetragen.

Hierbei ist zu bemerken, dafs diese Methode nahezu unbrauchbar für Festfeuer-Apparate und senkrechte Linsen ist, wie sie das System von 1882 verlangt. Dies ist ein neuer Beweggrund zu Gunsten der neu angenommenen Kombination.

Wir müssen schliefslich noch erwähnen, dafs die gröfste Wichtigkeit auf das genaue Aufstellen der Kohlen in den Fokus gelegt werden mufs und Kontrolmittel und Berichtigung angewandt und ausgeführt werden müssen, um die verlangte Wirkung, soweit angängig ist, ohne allen Wechsel zu erhalten und zu unterhalten.

C. Neues System. Elektrische Blitzfeuer.

Durch die Praxis erzielte Resultate. Das System der elektrischen Befeuerung, welches auf den Leuchtthürmen zu Creac'h seit 1888 und auf Belle

Ile seit 1890 zur Anwendung gekommen ist, hat in keiner Beziehung bis jetzt etwas zu wünschen gelassen.

Die Kürze der Blinke, selbst bei einer Stromstärke von 25 Ampère, welche ihre Dauer bis auf ein Zehntel einer Sekunde an der Grenze ihrer Lichtstrahlung zu verringern möglich machte, hat zu Bemerkungen von seemännischer Seite keine Veranlassung gegeben. In dieser Hinsicht besteht kein Unterschied zwischen den neuen und alten Feuern. Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, dafs selbst der aufmerksamste Beobachter, welcher auch mit den Unterschieden hinreichend

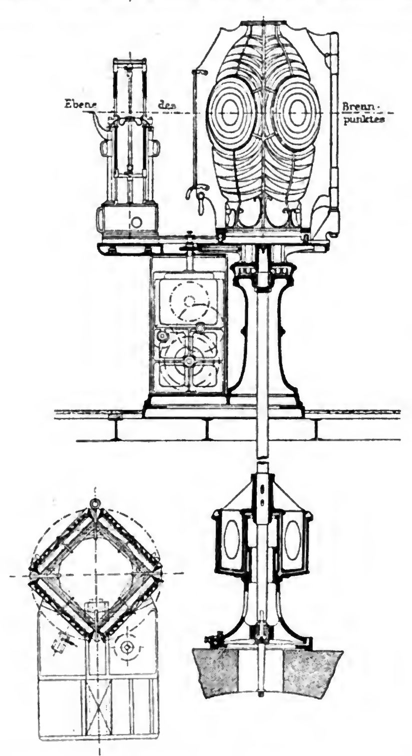


Fig. 2. Querschnitt und Grundrifs des elektrischen Schnellblinkfeuer-Apparates für Ile d'Yeu.

bekannt ist, dennoch nicht, aus welchem Abstande es auch sei, die Abweichung der Dauer der entsprechenden Blinke der verschiedenen elektrischen Systeme zu unterscheiden vermag. Dieses Resultat ist bei bereits früher erwähnten nautischen Untersuchungen festgestellt worden. Es ist demnach überzeugend nachgewiesen, wenigstens betreffs des Charakters des Feuers und nautischer Bedürfnisse, dafs diese Dauer ohne irgend einen Einflufs ist und ihre Wechselungen unwahrnehmbar sind.

Es war jedoch noch zu befürchten, dafs man sich über die Ungewifsheit, welche noch über den genauen Werth der nothwendigen Minimalzeit für die ganze Entfaltung eines mit Mühe wahrnehmbaren Lichtes herrscht, täuschen könne, besonders bei dem Lichte an der Grenze seiner Sichtweite. Möglich ist es, dafs diese Zeit in der Dauer der Erscheinung der Blinke nicht erreicht ist, welche durch Stromstärken von 25 Ampère hervorgebracht und deren Länge auf ein Zehntel einer Sekunde, d. h. auf die durch die letzten Untersuchungen erhaltene Durchschnittsdauer, verkürzt worden ist.[1]) Nichts aber hat sich ereignet, diese Befürchtungen zu rechtfertigen; im Gegentheil, alle Beobachtungen, welche dreimal in der Nacht über die Sichtbarkeit dieser elektrischen Feuer angestellt sind, scheinen zu beweisen, dafs dieses Minimum noch nicht erreicht worden und dafs es noch möglich ist, die bereits gemachten Verbesserungen noch weiter zu vervollkommnen.

Ueber die weitere Entwickelungsfähigkeit der elektrischen Leuchtkraft dürften Zweifel nicht bestehen. Das Licht ist jetzt so machtvoll, dafs es oft über die Grenze seiner geographischen Sichtweite bemerkbar ist. Das direkte Licht verschwindet zwar, wenn es hinter dem Horizont untertaucht, aber der Beobachter sieht dennoch über sich die reflektirten Lichtbüschel, welche den Anblick gewähren, als ob sie direkt vom Leuchtthurm ausstrahlen, so dafs der Navigateur jederzeit im Stande ist, Peilungen zu machen. Dafs dies ein besonderer Vortheil für Ansegelungsfeuer ist, ist begreiflich. Es ist demnach vollkommen gerechtfertigt, die Leuchtkraft der elektrischen Feuer nach Möglichkeit zu vermehren, und ebenso die Anwendung der Elektricität bei den Blitzfeuern.

Elektrische Blitzfeuer sollten, wie erwähnt, auf La Hève, Ile d'Yeu, La Coubre und Penmarc'h errichtet werden.

Die Aufstellung nach diesem System ist im nördlichen Leuchtthurme von La Hève gerade beendet worden, diejenige des Feuers auf der Ile d'Yeu wird ausgeführt. Der Beleuchtungsapparat des letzteren Leuchtthurmes ist in der Fig. 2 dargestellt.[2])

Der Apparat ist zusammengesetzt aus vier ringförmigen Linsen, deren Schliff mit den für die Leuchtthürme von Creac'h, Belle Ile und Barfleur beschafften identisch ist. Der Apparat ist also bi-focal und ohne jede künstliche Divergenz. Er ist eingerichtet, alle fünf Sekunden einen Blink weifsen Lichtes zu geben. Zur Einführung der Regulatoren des elektrischen Lichtes sowohl als für die Reinigung des Apparates und seiner Instandhaltung überhaupt kann derselbe vermöge eines Diagonalschnittes so geöffnet werden, dafs er in zwei gleiche Theile zerfällt.

Drehapparat. Der Apparat steht auf einer gufseisernen Platte, welche auf einem schmiedeeisernen, senkrecht stehenden Schafte ruht; in seinem oberen Theil wird er durch einen bronzenen Ring gerade gehalten, und in seinem unteren Theil hält ihn ein Kranz desselben Metalls. Der Schaft dringt in diesen Kranz mit einem Stahlpivot ein, welches abgenommen werden kann und welches gleichfalls in einer Röhre von Stahl ruht.

Dieser Schaft ist mit einem ringförmigen Schwimmer verbunden, welcher in ein mit Quecksilber gefülltes Gefäfs derselben Form eintaucht. Durch Regulirschrauben ist es möglich, den Schwimmer recht in der Mitte seines Gefäfses anzubringen. Nur ein Spielraum von 5 mm ist zwischen den senkrechten Seiten dieser beiden Instrumente vorgesehen und, um das Volumen des Quecksilbers nach Möglichkeit zu beschränken, nur 1 cm Spielraum zwischen dem Boden des Schwimmers und demjenigen des Gefäfses.

Der Kranz kann senkrecht so bewegt werden, wie es zur Regulirung der Höhe der Röhre erforderlich wird, und ebenso die Platte für die Rollbrücke,

---

1) Charpantier: „Researches on the persistence of impressions on the retina".

2) Das Feuer ist inzwischen auf Petite Foule, an der Nordwestseite von Ile d'Yeu, aufgestellt worden. Es ist ein Schnellblinkfeuer mit regelmäfsigen Blinken jede 5 Sekunden, und beleuchtet den ganzen Horizont. Die Leuchtkraft ist 1 100 000 bis 2 250 000 Bec Carcel, und die Leuchtweite bei gewöhnlichen Witterungszuständen beträgt 54 Sm. Auch auf La Coubre, an der Gironde-Mündung, ist Ende 1895 ein elektrisches Gruppen-Schnellblinkfeuer errichtet worden. Das Feuer zeigt alle 10 Sekunden eine Gruppe von zwei Blinken, welche durch eine Verdunkelung von 2,4 Sekunden getrennt sind. Die Dauer der Verdunkelung zwischen den einzelnen Gruppen beträgt 7,1 Sekunden. Die Lichtstärke des Feuers beträgt 1 000 000 bis 2 000 000 Bec Carcel und seine Leuchtweite bei durchschnittlichem Wetter 56 Sm.

welche zum Einführen und Auswechseln der Regulatoren des elektrischen Lichtes dient. Diese Brücke trägt zwei Eisenbahnlinien, welche so angebracht sind, dafs die eine oder die andere, wie es der Fall erfordert, mit einer auf der Platte befestigten Linie übereinstimmend gestellt werden kann. Der zur Verwendung kommende Regulator wird auf der letzten Linie so weit eingeführt, bis er an Hindernisse stöfst, welche ihm seine Normal-Position anweisen, in der er mit den Kupferdrähten in Kontakt kommt, welche den elektrischen Strom von der Lampe ableiten.

Die beiden Leitungen, welche von den Maschinen kommen, sind jede in einen ringförmigen, mit Quecksilber gefüllten Trog geführt, der aus nichtleitender Substanz hergestellt ist. Jede der beiden mit dem Regulator in Verbindung gesetzten Leitungen taucht gleichfalls in einen Trog ein und leitet den Strom durch Vermittelung des Quecksilbers, ungeachtet der Drehung des Apparates, ab.

Diese Tröge (Gefäfse) haben mit dem Schaft ein gemeinsames Centrum. Sie sind auf einen gufseisernen Stand aufgestellt, welcher den Schaft in seinem oberen Theil stützt und auf dem metallenen Boden der Laterne ruht. Die Maschine mit Uhrwerk, welches den Apparat dreht, ist auf den gleichen Boden neben diesen Stand gestellt. Das Gefäfs mit dem Schwimmer steht auf dem Fufsboden des Zimmers, niedriger als die Laterne.

Dank dem Druck des Quecksilbers, welcher das Gewicht der sich rund drehenden Theile aufhebt und welcher Pivot und Rohr so beeinflufst, dafs die Reibung nahezu aufgehoben wird, kann die volle Umdrehung des Apparates in 20 Sekunden mit einer kaum gröfseren Triebkraft, als die Bewegung der Rotationsmaschine allein erfordert, ausgeführt werden.

Das erforderliche Gewicht von Quecksilber beträgt etwa 100 kg.

Die Vortheile des angenommenen Drehsystems sind augenscheinlich. Besonders für elektrische Feuer, bei welchen die durch das Verbrennen der Kohlen erzeugte Asche das Arbeiten des früher gebräuchlichen Friktionsrades aufhob, bedeutet dieses System einen wichtigen Fortschritt. Ohne diese Hülfe konnte eine Regelmäfsigkeit und lange Dauer des rotirenden Apparates nicht verwirklicht und mit der grofsen Geschwindigkeit vereinigt werden, welche die Blitzfeuer erfordern.

Dauer der Blinke. Der Winkel der horizontalen Divergenz, berechnet nach den Ausdehnungen des Apparates für Kohlen von 0,023 m Durchmesser, beträgt 2,2° in der Fokalebene und wird auf 1,3° reducirt für die vom Brennpunkt entferntesten Punkte des Apparates. Aber infolge der Konstruktionsmängel dieses Apparates und ungeachtet des späteren Einstemmens der Gläser nach dem oben beschriebenen Verfahren wird die wirkliche Divergenz nicht unter 2° gemessen. Dies giebt mit der erlaubten Schnelligkeit der Drehung für die Blinke eine Dauer von $^1/_9$ Sekunde, welche für die völlige Entwickelung der Leuchtkraft, auch der am äufseren Rande, für ausreichend erachtet wird.

Für die Stromstärken von 50 und 25 Ampère und für Kohlen von 0,016 und 0,010 m Durchmesser gestatten Divergenz und Dauer der Blinke nicht, das Minimum an Zeit für ihre Entwickelung, wie sie im Laboratorium ausgeführt worden ist, zu erreichen. Wenn keine Ungewifsheit betreffs der Genauigkeit der Resultate dieser Versuche bestände, würde das Resultat sein, dafs ein Theil der ausströmenden Leuchtkraft, entsprechend diesen Stromstärken für geringere Drehgeschwindigkeit, verloren geht. Bemerkt mufs jedoch werden, dafs das Gewicht der Minimalzeit, nach welcher beim Navigiren das Indieaugenfallen der Leuchtfeuer beobachtet wird, noch nicht festgestellt ist. Aufser der Stärke des kaum entwickelten Lichtes ist von den Bedingungen nichts genau bekannt; sie wechseln mit dem Auge des Beobachters, individuellen Dispositionen, der Klarheit der Luft etc. Hieraus folgt, dafs ein Licht für den Navigirenden nur wirklich sichtbar und nützlich ist, wenn seine Stärke das wahrnehmbare Minimum beträchtlich übersteigt. Alle diese Betrachtungen lassen es wahrscheinlich erscheinen, dafs die wirklich erforderliche Minimalzeit für die volle Empfängnifs geringer ist, als ein erfahrener und aufmerksamer Experimenteur sie im Laboratorium festzustellen vermag.[1])

[1]) Es ist wissenschaftlich bewiesen, dafs, je kürzer die Zeit, um so gröfser die Stärke des Lichtes ist; sie vermindert sich schnell, wie die Spannung wächst. Dieses Gesetz ist jedoch noch nicht mit mathematischer Schärfe aufgestellt worden.

Wie es jedoch auch sein mag, klar ist es, dafs, wenn auch bei Verwendung der elektrischen Stromstärken und der Kohlen mit Durchmesser, wie sie in Frage stehen, die Leuchtweite geringfügig abnimmt, dieser Verlust doch keine nachtheiligen Folgen verursacht. Stromstärke von 100 Ampère und Kohlen von 0,023 m Durchmesser werden demnach bei jedem Wetter in Verwendung genommen, wenn es nothwendig ist, dem elektrischen Licht seine volle Stärke zu geben. Nur wenn die Durchsichtigkeit der Luft geringere Lichtentwickelung erlaubt, kommt eine mehr ökonomische Art zur Anwendung.

Aber alsdann überschreitet die Leuchtweite des Feuers seine geographische Sichtweite und geht immer über das Nothwendige hinaus. Es ist kein wirklicher Nachtheil, von dem etwas zu verlieren, was überflüssig ist. Die angenommene Verbindung bringt also, so viel als möglich, in Zusammenhang den Betrag der bewegenden Kraft mit dem Grade der atmosphärischen Durchsichtigkeit und der erforderlichen Leuchtkraft des Lichtes. Infolgedessen erscheint sie als die beste für Leuchtfeuerdienst.

Versuche mit beständigem Strom. Die erlangten Verbesserungen in dem optischen System der elektrischen Beleuchtung sind allein nicht für ausreichend erachtet worden, auch Anstrengungen zur Verbesserung des übrigen Betriebsmaterials mufsten gemacht werden.

Interessante Versuche sind im Hinblick, beständigen Strom für die Beleuchtung der Leuchtthürme zu verwenden, ausgeführt worden. Erfolglose Versuche zu solcher Verwendung sind bereits in nichtfranzösischen Ländern gemacht worden. Dank der sinnreich erdachten Anordnungen von den Herren Sautter und Harlé sind sie in Frankreich erfolgreich gewesen. Diese Ingenieure haben einen neuen Regulator verfertigt, in welchem die positive Kohle in den niederen Theil gestellt wird, so dafs ihr Krater nahe am obersten Ende ist, um das Licht in der möglichst besten Weise über die Linsen zu vertheilen. Ein Schraubendraht (solénoïde) umringt diese Kohle nahe dem Krater; eine Ableitung des Hauptstromes läuft da durch und hat den Zweck, den Bogen in der Centralstellung zu halten, welche für die passende Gröfse der Kohlen und für die Vertheilung des Lichtes um ihre Achse die günstigste ist. Der Regulator ist aufserdem mit einem elektrischen Anreger versehen, welcher der positiven Kohle eine drehende Bewegung um ihre Achse giebt, sobald ihre Seitenbewegung zufällig übertrieben zunimmt.

Die elektrischen Maschinen, welche zu diesen Versuchen benutzt worden sind, waren Dynamos nach dem verbesserten System Gramme, erregt zuerst durch Reihen und später in Zusammensetzung, um die Nachtheile des kurzen Stromlaufes aufzuheben, welcher durch die beiden aneinander gebrachten Kohlen hervorgebracht wird.

Zwei Maschinen waren für die Beleuchtung nothwendig. Jede von ihnen war im Stande, mit Hinzuthun der Widerstände die Stromstärken von 25 und 50 Ampère hervorzubringen. Diese beiden Maschinen vereint genügen für Stromstärken von 100 Ampère. Die nothwendige elektrische Betriebskraft war 55 Volt.

Die Beleuchtung nach dieser Anordnung hat mit Sicherheit bei den im Leuchtfeuer-Depot zu Paris ausgeführten Versuchen gearbeitet, und es ist für möglich gehalten, sie praktisch bei dem Leuchtthurm auf La Hève in Gemeinschaft mit derjenigen, welche durch Wechselstrom erzeugt wird, zu verwenden. Die im Leuchtfeuer-Depot angefangenen Versuche sind in diesem Leuchtthurm unter den für die Verwendung nothwendigen Bedingungen fortgesetzt worden, um zu unbestrittenen Schlüssen über den relativen Werth der beiden in Frage stehenden Systeme zu kommen. Aber ohne noch länger zu warten, sind wir berechtigt, zu sagen, dafs, wenn auch die Verwendung beständiger Ströme für die Leuchtthurmbefeuerung zulässig erscheint, sie dennoch in jeder Hinsicht minderwerthige Resultate zeitigt als die Benutzung des Wechselstromes. Bei gleicher Güte der zur Verwendung kommenden Leuchtapparate erfordern die Wechselströme weniger elektrische und geringere Betriebskraft; sie arbeiten regelmäfsiger und sichern eine angemessenere Vertheilung des Lichtes nicht nur über den Apparat, sondern auch gegen den Horizont hin. Diese Vortheile sind für die endgültige Verwendung von Wechselströmen bei der Beleuchtung des Thurmes von La Hève ausschlaggebend gewesen. Dasjenige, welches in Bezug

auf beständige Ströme gesagt ist, ist nur provisorisch und lediglich auf dem Wege des Versuches festgestellt worden.

Wechselstrom. Es sind Versuche im Leuchtfeuer-Depot gemacht worden, an Stelle der Maschinen von de Meriten Dynamos mit Wechselstrom aufzustellen, welche weniger schwerfällig und ökonomischer sind. Mit Hülfe der Gesellschaft „l'Éclairage électrique“ zu Paris ist ein Alternator mit unabhängigem Erreger, passend für die Beleuchtung von Leuchtthürmen, konstruirt und versucht worden. Die Resultate sind leidlich befriedigend; der Alternator kann für verschiedene Stromstärken Verwendung finden, er gestattet eine passende Regulirung des Bogens und besitzt hinreichende Selbst-Induktion, um allen Zufälligkeiten beim Gebrauch begegnen zu können. Dennoch mufs anerkannt werden, dafs er de Meritens Dynamo noch nicht ebenbürtig ist, welcher immer noch für die Erfordernisse des Leuchtfeuerwesens die passendste Maschine bleibt. Nach den Versuchen erwartet man, obgleich die Maschine zur Zeit noch nicht allen Erwartungen entspricht, dafs dieses Resultat dennoch demnächst erreicht werden wird.

Versuche mit Kohlen. Andere und mehr erfolgreiche Versuche, die günstigsten Bedingungen zur Herstellung des Voltaschen Bogens für die Leuchtkraft der Apparate festzustellen, sind seit lange im Leuchtfeuer-Depot angestellt worden.

Für diesen Zweck ist nicht die gröfstmögliche Vermehrung der Intensität des blofsen Lichtes, wie bei gewöhnlicher Verwendung elektrischen Lichtes, zum Zielpunkt der Versuche gemacht worden, sondern besonders die Erzielung des Maximums seiner innewohnenden Leuchtkraft (Helligkeit),[1]) welche die Schärfe des Lichtkegels und folglich die Leuchtweite des Leuchtthurmes bestimmt. Aufmerksamkeit ist demnach auf die Koncentration der Brennfläche der Kohlen verwendet worden, und wie sie am passendsten einzusetzen und ihr Durchmesser zu dem Minimum der elektrischen Stromstärken passend zu reduciren sei. Dank der Hülfe von Edmond Carré ist das Problem für Kohlen von 0,010 m und 0,016 m Durchmesser zufriedenstellend gelöst worden, betreffs des Durchmessers von 0,023 m werden die Studien fortgesetzt, aber die Versuche mit kupferfarbigen Kohlen lassen erwarten, dafs bald passende Resultate erzielt werden.

Bestimmung des Abstandes zwischen den Kohlen. Der Abstand, welcher zwischen den Kohlen zu belassen, ist durch Versuche bei verschiedenen Stromstärken festgestellt worden. Zu berücksichtigen war, das Maximum der wahren Helligkeit des Lichtstromes zu erhalten, welches von jeder Kohle ausströmt und wenigstens theilweise durch die Wirkung des bifokalen Apparates erhöht wird. Aufeinanderfolgende Versuche sind methodisch bei allmählicher Vergröfserung des Abstandes bis auf 0,015 m und bei photometrischer Messung des erfolgten Blinkes im Abstande von 600 m gemacht worden.

Es hat sich so ergeben, den Abstand auf etwa 5 mm für eine elektrische Betriebskraft von 45 Volt und für alle gebrauchten Durchmesser festzustellen.

Luft-Kondensatoren. Für Betriebsmaschinen sind Neuerungen nicht gemacht worden.

Um jedoch den Wasserverbrauch der aufgestellten Dampfmotoren unter Umständen, bei welchen die Speisung mit Wasser guter Beschaffenheit schwierig ist, ökonomisch zu gestalten, sind sie mit einem sehr einfachen Luft-Kondensator nach Monin, Paris, versehen worden.

Derselbe ist zusammengesetzt aus einer metallenen Wasserleitung, gebildet aus gufseisernen Röhren mit kleinen eisernen Flügeln, welche auf dem Dach des Maschinenhauses aufgestellt sind. Der aus dem Cylinder strömende Dampf wird in dieser Leitung kondensirt und kehrt alsdann in die Speisetanks zurück. Die Scheidung der mechanisch weggeschafften Fetttheile (Schmiere) wird mit Hülfe

[1]) Die kürzlich ausgeführten Versuche scheinen zu beweisen, dafs die innerliche Helligkeit der Kohlen unverändert bleibt, einerlei, aus welchen Stoffen sie zusammengesetzt sind, welchen Durchmesser sie haben und was auch ihre Breite und die Ordnung des Voltaschen Bogens sein mag. Die Folge davon ist, dafs die Leuchtkraft der Apparate selbst unveränderlich sein sollte und dafs sowohl der Durchmesser der Kohlen als ihre volle Helligkeit nur Einflufs auf die Divergenz der Leuchtgarben, welche sie ausstrahlen, ausüben. Das Resultat ist, wie wir weiterhin sehen werden, in vollem Widerspruch mit den gut beobachteten Thatsachen und den photometrischen Messungen über die Helligkeit der den verschiedenen Stromstärken entsprechenden Leuchtgarben. Diese Messungen beweisen deutlich die Veränderung des Blinkes, wenn nicht des Weifsglühens, so doch der Lichtkegel. (Siehe Seite 183.)

einer Platte ausgeführt, auf welche die Dampfröhre speit. Der Procefs wird durch Abklärung im Tank beendigt.

Dieses sehr sparsame System, da es zur ersten Einrichtung nur eine Ausgabe von 2500 Francs erfordert, giebt von 100 Bestandtheilen des in Dampf verwandelten Wassers 75 für den weiteren Gebrauch zurück. Es ist seit zwei Jahren auf dem Leuchtthurm für elektrisches Licht auf den Baleines, Ile de Ré, in Anwendung und später bei den Thürmen auf Gris-Nez und La Hève eingeführt worden.

Leuchtkraft. Die Lichtstärken für elektrische Beleuchtung, welche mit den beschriebenen Anordnungen erlangt wurden, sind vom Eiffel-Thurm unter den bei Besprechung der anderen Systeme für elektrische Beleuchtung von Leuchtthürmen genannten Umständen gemessen worden. Sie ergaben in runden Zahlen das Nachstehende:

Ampère	Volt	Watt	Bec Carcel von 10 Kerzen	Watt
25	45	1125	1 200 000	1055
50	45	2250	1 800 000	800
100	45	4500	2 300 000	510

Um den Fortschritt, der durch die allmählichen Verbesserungen erlangt ist, zu erkennen, ist es nothwendig, sich die Leuchtstärken der in Frankreich für die elektrische Beleuchtung auf den Leuchtthürmen zur Verwendung kommenden drei Systeme zu veranschaulichen.

	25 Ampère		50 Ampère		100 Ampère	
	Lichtstärke in Bec Carcel	Wirkung nach Watt	Lichtstärke in Bec Carcel	Watt	Lichtstärke in Bec Carcel	Watt
1. System von 1882 { Festes Feuer	5 000	5	12 000	6	23 000	6
1. System von 1882 { Funkelfeuer	60 000	60	90 000	45	110 000	27
2. System von Creac'h etc. . .	350 000	350	550 000	225	650 000	162
3 System der Blitzfeuer . . .	1 200 000	1055	1 800 000	800	2 300 000	510

Ein Vergleich dieser Zahlen führt zu folgenden Schlüssen:

1. Das für die Leuchtthürme von Creac'h, Belle Ile und Barfleur angenommene System zeigt etwa eine sechsmal gröfsere Stärke als das erste System von 1882 bei verschiedenen Stromstärken.

2. Schnellblitzfeuer haben etwa zwanzigfache Stärke.

3. Das Verhältnifs der Leuchtkraft bei den verschiedenen Ordnungen bleibt hauptsächlich dasselbe, welches Leuchtfeuer-System es auch sein mag. Diese Stärken wechseln wie die Zahlen 1, 1,5, 1,9, während die elektrische Energie, also die Anzahl Ampère, zunimmt im Verhältnifs 1, 2, 4.

Hieraus ergiebt sich, dafs die Verwendung mäfsiger Stromstärken und Kohlen von eingeschränkter Ausdehnung vortheilhaft ist, ungeachtet der entgegenstehenden Erfahrungen im Auslande.[1])

Es ist demnach viel vortheilhafter, mit den gleichen optischen Apparaten und derselben elektrischen Kraft zwei elektrische Feuer zu vereinen und mit 50 Ampère in Thätigkeit zu setzen, als ein solches mit 100 Ampère zu verwenden. Es würde vorzuziehen sein, vier Feuer mit 25 Ampère zu vereinen, als zwei mit dem doppelten Strom arbeiten zu lassen oder ein einzelnes mit dem vierfachen.

Diese Bemerkung hat ihre Wichtigkeit, und sie führt zu praktischer An-

[1]) Das 1890 auf St. Catherine Point (Isle of Wight) errichtete elektrische Feuer hat 600 000 Bec Carcel Lichtstärke. Der Leuchtapparat zweiter Ordnung mit 16 Linsen sendet jede 30 Sekunden Blinke aus, von welchen jeder eine Dauer von 5 Sekunden hat. Die Umdrehung erfolgt in 8 Minuten durch eine besondere Maschine, welche durch komprimirte Luft bewegt wird. Die Dimensionen der Kohlen erreichen 0,060 m mit Stromstärken von 485 Ampère unter 60 Volt. Die leuchtende Wirksamkeit nach Watt verringert sich auf weniger als 45 Bec Carcel.

wendung bei der Beleuchtung.[1]) Sie sollte allgemein verbreitet werden, da sie sowohl für Feuer mit Oelspeisung als für solche, die elektrisch gespeist werden, zutrifft.

Leuchtweite. Nach den für die Stärke der elektrischen Feuer gegebenen Zahlen kann man leicht die jährliche Veränderung ihres Lichtwechsels entsprechend dem Grade der atmosphärischen Durchsichtigkeit und der angenommenen elektrischen Ordnung ableiten.

Betreffs des Feuers von La Hève beispielsweise ist eine Stromstärke von 100 Ampère in Thätigkeit, wenn der Mangel an Durchsichtigkeit der Luft Jemand verhindert, das Feuer erster Ordnung von Fatouville zu bemerken, welches sich jährlich in getrennten Zeiträumen ereignet, deren Gesammtbetrag 20 Hundertstel vom Jahre ausmacht. Unter solchen Umständen ist das Wetter mehr oder weniger neblig, und die Leuchtweite des elektrischen Leuchtthurmes übersteigt 26 Sm nicht.

Wenn das Feuer von Fatouville sichtbar bleibt, aber nicht dasjenige von Ver, wird eine Stromstärke von 50 Ampère verwendet. Diese Periode entspricht einer mehr oder weniger grofsen durchschnittlichen Sichtigkeit; sie dauert 60 Hundertstel des Jahres. Die Leuchtweite wechselt von 25 bis 87 Sm.

Ist das Feuer von Ver mit allen anderen sichtbar, also wenn klares Wetter herrscht, sind 25 Ampère in Gebrauch, welche eine Leuchtweite von mehr als 85 Sm erzeugen.

Aus diesen Zahlen ergiebt sich, dafs bei mangelnder Sichtigkeit der Luft das Feuer das Maximum seiner Stärke entfalten mufs, und dafs es aus ökonomischen Ursachen nothwendig wird, diese Kraft zu reduciren, sobald die Durchsichtigkeit dies zu thun erlaubt.

Ausgaben. Die Kosten der Einrichtung und der Unterhaltung der drei Systeme elektrischer Beleuchtung, welche den Gegenstand dieser Erörterung bilden, sind nahe dieselben. Sie ändern sich nur nach den örtlichen Verhältnissen und können durchschnittlich, wie folgt, geschätzt werden:

Optischer Apparat mit Zubehör	18 000	Francs.
4 elektrische Regulatoren	5 000	„
2 de Meritens Dynamos	18 000	„
2 Betriebsmaschinen	24 000	„
Uebertragungen, Kuppelungen	12 000	„
Verschiedenes	3 000	„
	80 000	„

Die Kosten der Gebäude und der Montage sind nicht einbegriffen.

Die Kosten der Unterhaltung und der Lohn der beschäftigten Leute betragen jährlich etwa 30 000 Francs.

Die Leuchtapparate für die Thürme von Creac'h, Belle Ile und Barfleur sind von F. Barbier & Co., diejenigen von La Hève und Ile d'Yeu von Sautter & Harlé konstruirt worden.

[1]) Es ist also möglich, die Leuchtkraft der elektrischen Schnellblitzfeuer mit vier Linsen zu verdoppeln, indem man die Zahl der Linsen, welche den Apparat ausmachen, auf zwei herabsetzt und durch Verdoppelung der Umdrehungsgeschwindigkeit das Intervall von 5 Sekunden zwischen zwei aufeinanderfolgenden Blinken zu erhalten. Die Dauer der Blinke würde, es ist wahr, bei dieser Zusammenstellung um die Hälfte geringer als diejenige, welche bei La Hève erreicht worden ist, aber sie würde dennoch bestehen während der erforderlichen Zeit für die integrale Aufnahme. Es ergiebt sich in der That, nach einem von Herrn Bloch aufgestellten Gesetz, dafs die Grenze der Leuchtkraft das Produkt der Intensität und die Dauer der Blinke des Feuers eine konstante Zahl ist. Kann man daher diese Stärke, wie bei der in Frage stehenden Kombination, verdoppeln, so kann auch die Dauer um die Hälfte reducirt werden ohne Umständlichkeit für die völlige Perception. Unter solchen Umständen würde die Vermehrung der Leuchtkraft nicht die Leuchtweite vergröfsern, aber sie würde den Vortheil zunehmender Sichtigkeit auf geringere Distanzen herbeiführen.

Beziehungen zwischen dem Winde und den Sturmfluthen an der norddeutschen Küste.

Ueber zwei neuerdings erschienene Aufsätze, die diesen wichtigen Gegenstand betreffen, soll hier in aller Kürze berichtet werden.

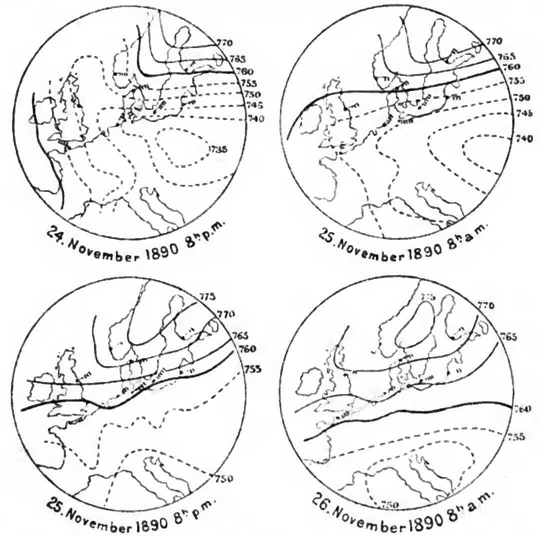
Der erste ist in der Festschrift für die im vorigen Jahre in Lübeck stattgehabte Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte enthalten und stammt vom Oberlehrer Dr. Schaper daselbst. Der Titel lautet: „Beziehungen zwischen den meteorologischen Verhältnissen und den Hochwassern in Lübeck.“

Ein Wasserstand von mehr als 0,92 m über Mittelwasser gilt in Lübeck officiell als Hochwasser; bei 1,32 m über Mittelwasser beginnt die Ueberschwemmung einzelner Strafsen; als niedrigste Fufsbodenhöhe für bewohnte Räume ist 2,45 m über Mittelwasser vorgeschrieben; im November 1872 stieg das Wasser aber 3,17 m über Mittelwasser.

Im Zeitraum 1887 bis 1894 hat das Wasser an der Struckfähre 75 mal die Höhe 0,65 m über Mittelwasser überschritten, und zwar in den Monaten:

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.
7	13	8	3	2	0	2	1	7	12	11	9

65 mal wehte dabei der Wind aus Nord bis Ost, 10 mal aus anderer Richtung; unter letzteren Fällen war aber in 8 oder 9 der Wind auf dem Meere nordöstlich. Andererseits waren unter jenen 65 Fällen zwei, in denen der Nord-



ostwind in Lübeck lokal war, an der benachbarten Küste anderer Wind herrschte. 44 mal blieb das Wasser länger als 12 Stunden mehr als 0,65 m über Mittelwasser; 37 mal stieg es 0,92 m über Mittelwasser, so dafs die Bevölkerung durch Schüsse über die drohende Gefahr benachrichtigt wurde; während 92 Stunden im Ganzen stand das ganze Ufer oder Theile desselben unter Wasser, und zwar in 4 Fällen länger als 12 Stunden.

Bei den 37 Wasserständen von über 0,92 m Höhe lag das Minimum 19 mal im Osten von Lübeck, 7 mal im Süden, 6 mal im NO und 2 mal über der Stadt

selbst. Lag Lübeck im Bereiche des Maximums oder innerhalb gradliniger Isobaren, so fand sich der niedrigste Luftdruck meist im Osten, seltener im Süden, noch seltener im NO. Von den wirklichen Sturmfluthen traten 5 zwischen Minimum und Maximum, 2 im Bereich des ersteren, keine in jenem des letzteren ein.

Die höchste Fluth im betrachteten Zeitraum 1887 bis 1894 trat am 25. November 1890 ein. Auf diese geht der Verfasser etwas näher ein und theilt in einer Tafel die Wasserstandskurven von Travemünde und Lübeck sowie vier synoptische Kärtchen mit, welche wir hier als lehrreiche Beispiele wiedergeben wollen. Der höchste Stand trat am 25. vormittags in Travemünde zwischen 8 und 9 Uhr, in Lübeck (Struckfähre) zwischen 11 und 12 Uhr ein. Aus den Kärtchen erkennt man, dafs in Lappland hoher Luftdruck herrschte, Mittel- und Südeuropa aber von einem Gebiet niedrigen Druckes eingenommen wurden, in dem sich ein Wirbelcentrum am 24. und 25. von Deutschland nach Südrussland bewegte und auf dessen Rückseite am 25. ein zweites über Italien sich ausbildete. Erst nach 5^h a des 26. sank das Wasser rasch, nachdem der Wind von NE nach Ost umgegangen und von Stärke 8 bis 7, die er am 25. hatte, auf Stärke 4 abgenommen hatte.

Der zweite Aufsatz, über den wir zu berichten haben, steht im Centralblatt der Bauverwaltung, XV, No. 37, und stammt von Prof. M. Möller in Braunschweig. Er geht von dem Umstande aus, dafs der Höhepunkt einer Sturmfluth, d. h. der höchste Wasserstand, auch in Meeren ohne Ebbe und Fluth, wie die Ostsee, häufig nicht mit der gröfsten Windstärke zusammenfällt; das Wasser fällt bei fortdauerndem Sturm oder steigt bei Windstille. So pendelt nach starken Weststürmen, welche das Wasser von der Westküste Schleswigs nach Russland getrieben haben, bei plötzlich eintretender Windstille das Wasser zurück, schwingt infolge der lebendigen Kraft der einmal entstandenen Rückströmung über die Gleichgewichtslage hinaus und erzeugt Hochwasser in Flensburg. Ein plötzlich aufspringender Sturm besitzt dementsprechend eine höher emporschwellende Einflufslinie als ein langsam auf die gleiche Stärke anwachsender.

„Es mufs sich für eine Oertlichkeit ein Gesetz ergeben, um wieviel Stunden nach dem Beginn des Sturmes die Einflufslinie des Sturmes den Höchstwerth erreichen wird, wofern der Sturm nicht vorher nachläfst. Diese Zeitspanne scheint für Cuxhaven etwa 16 Stunden zu betragen. Daher wird sich im Vorwege ermitteln lassen, ob der Höchstwerth der Sturm-Einflufslinie mit dem Niedrig- oder Hochwasser der Tide zusammenfallen wird, ob also die Gefahr minder grofs oder sehr grofs ist. Eine genauere Behandlung der Aufgabe ist möglich, wenn man sich der Mühe unterzieht, die Einflufslinie einer jeden Windstärke zu ermitteln, und zwar für den Fall, dafs dieser Wind nur während einer gewissen Zeit, z. B. drei Stunden hindurch, weht. Durch Zusammenreihung der Theilwirkungen ergiebt sich alsdann für den Fall wechselnder Windstärken die wirklich in die Erscheinung tretende Einflufslinie.“

An einem willkürlichen Beispiel zeigt darauf Herr Möller die Art dieser Berechnung unter zwei Voraussetzungen: dafs der Sturm von der gegebenen Zeit an in voller Stärke fortdauern oder dafs er plötzlicher Windstille weichen werde. Zwischen beiden Grenzen wird die wirkliche Bewegung des Wasserstandes wahrscheinlich liegen.

„Aus diesen Betrachtungen geht hervor, dafs man das Hochwasser eines Hafenortes, soweit es durch den Sturm allein bezw. durch Sturm und Tide gemeinsam erzeugt wird, auf eine ganze Reihe von Stunden im Voraus angenähert wird berechnen können, wenn man, der Anregung des Herrn Bubendey[1]) folgend, die Einflufslinien der Winde und Stürme für viele verschiedene Fälle aus den Pegelbeobachtungen ableitet.“ W. K.

Berichte über Seebeben.

Nach den im Jahrgang 1894 dieser Annalen, Seite 349, veröffentlichten sind bei der Seewarte noch folgende Berichte über Seebeben eingegangen.

1. 1893 November 1 um $1^h 20^m$ a auf 17° 27′ N-Br und 26° 8′ W-Lg ein ziemlich starkes Seebeben, welches ungefähr 6 Sekunden anhielt. Wind NE 3,

[1]) In den auf Seite 103 des vorigen Jahrganges dieser Annalen erwähnten Aufsätzen führt Herr B. die Trennung der durch den Wind erzeugten Aufstauung von der Gestirnfluth durch.

Wetter schön, See ruhig. Viele Mitsegler in der Nähe. Bark „Freya", Kapt. C. Schnieders, von Hamburg nach Acapulco.

Ueber dieses Seebeben sind mehrere Berichte eingegangen, von denen die übrigen bereits an der oben bezeichneten Stelle veröffentlicht worden sind.

2. Als das von Kapt. J. C. Kolderup geführte norwegische Schiff „West Australian" sich um $11^h 15^m$ wahrer Ortszeit am Morgen des 19. November 1893 in 1° 7' N-Br und 29° 18' W-Lg nahe bei der kleinen Felseninsel St. Paul befand, wurde dort ein leichtes Seebeben beobachtet. Die dadurch hervorgerufene Wirkung war als ob das Schiff leicht über Felsenboden hinging. Es wehte zur Zeit leichter Südostpassat, bei dem das Schiff etwa 4 Sm in der Stunde nach Südwesten segelte. Das Wetter war schön und heiter.

3. An Bord des in dem bei 25° S-Br gelegenen chilenischen Hafen Taltal ankernden deutschen Schiffes „Nesaia", Kapt. H. Petersen, wurde um 3^h morgens des 2. Oktober 1894 eine durch Seebeben verursachte starke Erschütterung des Schiffes beobachtet, die 10 bis 12 Sekunden dauerte. Die Leute der Besatzung wurden dadurch aus dem Schlafe geweckt. Gleich nach der ersten Erschütterung erfolgte noch eine zweite von geringerer Stärke und Dauer.

4. Als das nach Iquique bestimmte deutsche Schiff „Undine", Kapt. H. Otto, sich abends um $8^h 45^m$ des 3. September 1894 in 21° 0' S-Br und 70° 34' W-Lg befand, wurde dort ein leichtes Seebeben von 2 bis 3 Sekunden Dauer beobachtet. Das Schiff verfolgte zur Zeit bei leichtem Südwinde einen nordöstlichen Kurs.

5. An Bord des um 9^h morgens des 15. Mai 1895 in 5° 54' N-Br und 33° 18' W-Lg stehenden deutschen Schiffes „Pestalozzi", Kapt. J. E. Jensen, wurde ein 10 Sekunden anhaltendes Seebeben beobachtet. Es wehte zur Zeit ein frischer Nordostpassat, bei dem das Schiff mit 7 Sm Fahrt nach Nordwesten segelte. Das Wetter war schön.

6. Als sich das auf einer Reise nach Melbourne begriffene deutsche Schiff „H. Bischoff", Kapt. B. J. Schwarting, um $7^h 45^m$ morgens des 22. August 1894 im Südatlantischen Ocean in 32° 55' S-Br und 24° 4' W-Lg befand, wurde dort ein etwa 25 bis 30 Sekunden dauerndes Seebeben beobachtet. Die Erschütterung schien sich von SSO nach NNW fortzupflanzen, und das Schiff erzitterte dadurch, als ob es über felsigen Boden hinwegginge. Gleichzeitig war ein Getöse hörbar, welches mit fernem Donner oder mit dem Geräusche, welches über das Verdeck gerollte Fässer verursachen, verglichen wurde. Es herrschte zur Zeit ganz leichter Ostwind bei gutem Wetter.

7. Als sich das von Kapt. J. Wessels geführte deutsche Schiff „Hansa" am 5. Februar 1892 in dem an der Südküste von Mexiko liegenden Hafen von Salina Cruz befand, wurden dort um 7 Uhr abends zwei kurze, ziemlich starke Erschütterungen des Schiffes beobachtet. Das diesen Vorgang bewirkende Erdbeben trat auch in Orten, die 20 Sm westwärts an der Küste liegen, und auch in Tehuantepec auf.

8. An Bord des nach Singapore bestimmten deutschen Schiffes „Renée Rickmers", Kapt. J. H. Westermeyer, wurde um $4^h 45^m$ morgens des 16. Februar 1895 eine durch Seebeben verursachte Erschütterung des Schiffes bemerkt. Das Schiff befand sich damals in 4° 30' N-Br und 95° O-Lg in Sicht der südwestlichen Küste von Atschin. Es wehte leichte Briese aus NNW.

Notizen.

1. Ungewöhnlich schraler Passat an der Küste Brasiliens. Im Reisebericht des Schiffes „Sirene", welcher im Maiheft des Jahrganges 1894 der Annalen erschien, wurde berichtet, dafs dieses Schiff auf seinem Wege nach Süden Anfang Februar 1893 an der Küste von Brasilien den Passat ungewöhnlich schral für die Jahreszeit antraf, wodurch es zu längerem Kreuzen genöthigt wurde. Dafs das Schiff in diese üble Lage gerieth, wurde in erster Linie verschuldet durch die starke Strömung, welche es nördlich vom Aequator in vier Tagen, während welcher astronomische Beobachtungen nicht angestellt werden konnten, unerwarteterweise um 2° nach Westen versetzte. Südlich der Linie wurde am 1. Februar eine Versetzung von 44 Sm nach WSW und am 2. eine solche von 39 Sm nach W¾S beobachtet.

Aehnlich starke Strömungen fand auch das Schiff „Industrie“, Kapitän O. Kampehl, welches auf der Reise von Liverpool nach San Francisco die Aequatorialzone um dieselbe Zeit durchquerte. Das Schiff schnitt die Linie, ebenfalls am 31. Januar, ungefähr einen halben Grad östlicher als „Sirene“, in 27,9° W-Lg, konnte aber selbst von dieser so viel günstigeren Stellung aus bei dem ungewöhnlich schralen Passat die Küste von Brasilien nicht auf einem Buge freisegeln. Ein dritter Mitsegler, der vor der Küste zu wenden genöthigt war, ist die Bark „Panamá“, Kapt. G. O. Köster, welche die Linie am Mittage des 1. Februar in 28° 55′ W-Lg überschritt und wie „Sirene“ weit in Lee von Fernando Noronha passirte, während „Industrie“ noch soeben die Luvseite der Insel klaren konnte. Letzteres glückte auch der Bark „Elisabeth Rickmers“, die am 31. Januar in 28° 30′ W-Lg über die Linie ging, aber auch sie lief mit dem beständig schral aus SSE wehenden Passat gegen die Küste an und mufste kreuzen. Erst in 7° S-Br, bis wohin zu gelangen von der Linie aus durchweg sechs Tage in Anspruch nahm, erhielten die Schiffe den Wind so raum, dafs sie längs der Küste liegen konnten. Jedenfalls waren alle diese vier Mitsegler nicht so gut im Stande, Luv zu halten, wie ein fünfter, die Bark „Helios“, Kapitän F. Ostermann. Dieselbe kreuzte die Linie am selben Tage mit „Sirene“, „Industrie“ und „Elisabeth Rickmers“ und auch so westlich als in 28° 55′ W-Lg, passirte aber trotzdem luvwärts von Fernando Noronha und lief erst in 7° 23′ S-Br, welchen Punkt sie in nur drei Tagen erreichte, gegen die Küste an. Nachdem sie nur vier Stunden auf St. B.-Halsen ostwärts gesegelt hatte, konnte sie einen Schlags das Land klaren. Das Schiff „Pampa“, Kapt. C. Steincke, welches ebenfalls am 31. Januar, aber in einer sehr östlichen Länge zwischen 25° und 26° West die Linie überschritt, legte die Strecke von 0° bis 7° S-Br freilich in nur zwei Tagen zurück.

2. Ueber Santa Rosalia, Unter-Kalifornien, und die Reise von dort nach San Francisco und Tacoma bemerkt Kapt. H. Frese vom Schiffe „Kalliope“ das Folgende: Ein frischer Passat brachte uns auf der Reise von Cardiff nach Santa Rosalia am 29. Juni 1891 nach 8,5° N-Br und 111,6° W-Lg. Hier setzten nordnordwestliche bis nordwestliche Winde ein, welche in 13,2° N-Br und 108,7° W-Lg ihr Ende erreichten. Mit den nun eintretenden leichten, von Stillen unterbrochenen südlichen Winden gelangten wir am 9. Juli nach 16,5° N-Br und 109,6° W-Lg, woselbst ein leichter Nordost- bis Nordnordostwind, anscheinend der Passat, einsetzte. Mit diesem oft von Windstillen unterbrochenen Winde erreichten wir endlich am 24. Juli Kap San Lucas. Im Golfe von Kalifornien war der Wind leicht und veränderlich aus allen Richtungen, am Tage aber vorherrschend aus SE. Unter solchen Verhältnissen kamen wir erst am 29. Juli vor Santa Rosalia zu Anker. Die Abfertigung eines Schiffes hierselbst nimmt viel Zeit in Anspruch; wir benöthigten nicht weniger als 68 Tage, um 2208 Tonnen Kohlen zu löschen und Ballast wieder einzunehmen. Während dieser ganzen Zeit war das Wetter meistens schön, nur in einigen Nächten traten schwere Böen aus SE auf. Dieselben dauerten nur eine kurze Zeit, höchstens eine halbe Stunde, und waren selten von Regen begleitet. Sie können den Schiffen sehr gefährlich werden. Während unserer Anwesenheit erlitten die beiden englischen Schiffe „Engelhorn“ und „Lord Lyndhurst“ in einer solchen Böe am 6. August sehr starke Beschädigungen, die sich hier nur nothdürftig repariren liefsen. Ein anderer grofser Uebelstand für die Schiffe besteht darin, dafs in Santa Rosalia aufser frischem Fleische so gut wie gar keine Erfrischungen zu haben sind. An Gemüse kann man nur gelegentlich Kürbisse bekommen.

Am 6. Oktober versegelten wir von Santa Rosalia nach San Francisco. Im Golfe trafen wir wiederum leichte veränderliche Winde, so dafs erst am 12. Tage der Reise Kap San Lucas erreicht werden konnte. Von hier ab wurde die Reise bei leichten nordöstlichen bis nordwestlichen Winden auf einem Kurse zwischen West und Nord fortgesetzt. Am 9. November befand sich das Schiff auf 34,5° N-Br und 131,8° W-Lg. Von hier segelten wir meistens bei leichten nördlichen Winden über St-B. nach Osten und erreichten San Francisco erst am 28. November. Hier wurde uns die Ordre zu Theil, nach Tacoma zu segeln, zu welcher Reise noch 11 Tage benöthigt waren. Die ganze Reise von Santa Rosalia bis Tacoma hatte demnach eine Dauer von 64 Tagen.

Eingänge von meteorologischen Tagebüchern bei der Deutschen Seewarte im Monat März 1896.

Von Kauffahrteischiffen.

a. Segelschiffe:

1. Bremer Vollschiff „*Nereide*“, Kapt. G. Meyer. Lizard—Caleta Buena, 6/6—16/9 1895, *102* Tage. Caleta Buena—49,5° N-Br in 11° W-Lg, 29/10 1895 —18/2 1896, *112* Tage.

2. Hamburger Bark „*Dorade*“, Kapt. P. C. Andresen. Lizard—Taltal, 30/7—8/10 1895, *70* Tage. Taltal—Iquique, 9/10—13/10 1895, *4* Tage. Iquique —Lizard, 31/10 1895—19/2 1896, *111* Tage.

3. Bremer Vollschiff „*Nereus*“, Kapt. J. C. Schulte. Lizard—Taltal, 17/5—1/8 1895, *76* Tage. Iquique—Lizard, 2/10 1895—6/1 1896, *96* Tage.

4. Hamburger Bark „*Gustavo Adolfo*“, Kapt. P. v. d. Osten. 50° N-Br —Pisagua, 19/6—30/9 1895, *103* Tage. Pisagua—Lizard, 16/11 1895—11/2 1896, *87* Tage.

5. Rostocker Bark „*Singapore*“, Kapt. H. L. Vofs. New York—Fair Island, 29/8—27/9 1892, *29* Tage. Lizard—Buenos Ayres, 10/3—15/5 1893, *66* Tage. Buenos Ayres—Lizard, 3/8—30/9 1893, *58* Tage. Brunswick Ga.—Tuskar, 28/1—28/2 1896, *31* Tage.

6. Bremer Bark „*Matador*“, Kapt. D. Gerckens. Lizard—Taltal, 6/7—8/10 1895, *94* Tage. Caleta Buena—Lizard, 10/11 1895—13/2 1896, *95* Tage.

7. Hamburger Viermastbark „*Pitlochry*“, Kapt. G. Schlüter. Lizard—Valparaiso, 20/8—4/11 1895, *76* Tage. Iquique—Lizard, 15/12 1895—5/3 1896, *81* Tage.

8. Bremer Vollschiff „*Fidelio*“, Kapt. A. Barenborg. Lizard—New York, 23/11—26/12 1895, *33* Tage. Newport News—Lizard, 13/2—3/3 1896, *19* Tage.

9. Elsflether Bark „*Solide*“, Kapt. J. D. Schumacher. Lizard—Port Elisabeth, 2/9—4/11 1894, *63* Tage. Algoa-Bai—Port Adelaide, 6/12 1894—19/1 1895, *44* Tage. Port Germein—East London, 27/2—8/5 1895, *70* Tage. Port Elisabeth—Wallaroo, 16/6—19/7 1895, *33* Tage. Wallaroo—Townsville, 27/7—13/8 1895, *17* Tage. Townsville—Lizard, 19/9 1895—6/2 1896, *141* Tage.

10. Hamburger Vollschiff „*Preussen*“, Kapt. H. Schmidt. Lizard—Valparaiso, 11/9—26/11 1895, *76* Tage. Valparaiso—Iquique, 11/12—17/12 1895, *6* Tage. Iquique—Lizard, 27/12 1895—3/3 1896, *67* Tage.

11. Bremer Bark „*Alice Rickmers*“, Kapt. J. Leye. 50° N-Br—Allas-Strafse, 25/4—10/8 1895, *107* Tage. Rangun—Lizard, 6/11 1895—7/3 1896, *122* Tage.

12. Hamburger Vollschiff „*Thekla*“, Kapts. J. Hammer und C. Gries. 50° N-Br—La Plata-Flufs, 4/1—12/2 1895, *39* Tage. 30° S-Br in 41,5° W-Lg—52° N-Br in 18° W-Lg, 7/6—2/8 1895, *56* Tage. Tuskar—Taltal, 24/8—28/11 1895, *96* Tage. Taltal—Lizard, 15/12 1895—9/3 1896, *85* Tage.

13. Hamburger Vollschiff „*Ariadne*“, Kapt. J. B. Olthaus. Lizard—Kap San Lucas, 2/9—31/12 1894, *120* Tage. Kap San Lucas—Santa Rosalia, 31/12 1894—14/1 1895, *14* Tage. Santa Rosalia—Puget Sound, 16/3—14/4 1895, *29* Tage. Puget Sound—Valparaiso, 12/6—5/8 1895, *54* Tage. Valparaiso—Iquique, 12/10—17/10 1895, *5* Tage. Iquique—Lizard, 15/11 1895—19/2 1896, *96* Tage.

14. Hamburger Bark „*Potrimpos*“, Kapt. H. Hellwege. Lizard—Iquique, 13/9—30/11 1895, *78* Tage. Iquique—49° N-Br in 13° W-Lg, 14/12 1895—6/3 1896, *83* Tage.

15. Bremer Bark „*Auguste*“, Kapt H. Bothe. Lizard—New Orleans, 17/10—8/12 1895, *52* Tage. New Orleans—Lizard, 2/2—11/3 1896, *38* Tage.

16. Hamburger Bark „*Esmeralda*“, Kapt. P. Schober. Lizard—Valparaiso, 23/6—18/9 1895, *87* Tage. Iquique—Lizard, 31/10 1895—19/2 1896, *111* Tage.

b. Dampfschiffe:

1. Hbg. D. „*Cintra*“, Kapt. Häveker. Hamburg—Brasilien.
2. Brm. D. „*Crefeld*“, Kapt. H. Bruns. Bremen—Argentinien.
3. Hbg. D. „*Gerda*“, Kapt. J. Ehlers. Hamburg—Ostasien.
4. Brm. D. „*Salier*“, Kapt. H. Ahrens. Bremen—Brasilien.
5. Brm. D. „*Bonn*“, Kapt. A. Winkel. Bremen—Nordamerika.

6. Hbg. D. „*San Nikolas*“, Kapt. A. Siepermann. Hamburg—Argentinien.
7. Hbg. D. „*Mendoza*“, Kapt. J. Behrmann. Hamburg—Brasilien.
8. Hbg. D. „*Kambyses*“, Kapt. G. Temme. Hamburg—Südamerika.
9. Hbg. D. „*Tucuman*“, Kapt. J. Schreiner. Hamburg—Argentinien.
10. Hbg. D. „*Ramses*“, Kapt. J. Beelendorf. Hamburg—Südamerika.
11. Brm. D. „*München*“, Kapt. A. v. Cöllen. Bremen—Nordamerika.
12. Hbg. D. „*Argentina*“, Kapt. L. Scharfe. Hamburg—Argentinien.
13. Brm. D. „*Pfalz*“, Kapt. H. Winter. Bremen—Argentinien.
14. Brm. D. „*Karlsruhe*“, Kapt. H. Walter. Bremen—Ostasien.
15. Hbg. D. „*Guahyba*“, Kapt. E. Feldmann. Hamburg—Brasilien.
16. Brm. D. „*Halle*“, Kapt. J. Röben. Bremen—Nordamerika.
17. Hbg. D. „*Olinda*“, Kapt. J. Bruhn. Hamburg—Brasilien.
18. Hbg. D. „*Tijuca*“, Kapt. S. Bucka. Hamburg—Argentinien.
19. Hbg. D. „*Marie Woermann*“, Kapt. J. Meinertz. Hamburg—Westafrika.
20. Hbg. D. „*General*“, Kapt. C. Asthausen. Hamburg—Ostafrika.
21. Brm. D. „*Oldenburg*“, Kapt. R. Heintze. Bremen—Australien.
22. Hbg. D. „*Patagonia*“, Kapt. J. G. v. Holten. Hamburg—Brasilien.
23. Brm. D. „*Graf Bismarck*“, Kapt. H. Weber. Bremen—Brasilien.

Aufserdem 22 Auszugstagebücher von Dampfern auf Reisen im Nordatlantischen Ocean mit Beobachtungen um 8ʰ a und 8ʰ p. Von diesen Dampfern gehörten 15 der Hamburg-Amerika-Linie, 4 dem Norddeutschen Lloyd, 2 den Hamburger Rhedern Rob. M. Sloman & Co. und 1 der Bremer Hansa-Gesellschaft.

Die Witterung an der deutschen Küste im März 1896.

Mittel, Summen und Extreme

aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte an der deutschen Küste.

Stations-Name und Seehöhe des Barometers	Luftdruck: Mittel, nur auf 0° red.	Mittel, red. auf M N u. 45° Br.	Abw. vom 30j. Mittel	Monats-Extreme red. auf M N u. 45° Br.: Max.	Dat.	Min.	Dat.	Lufttemperatur, °C.: 8 a.	2 p.	8 p.	Mittel	Abw vom 20j Mittel
Borkum . . 10,4 m	754.4	755.9	—3,4	770,1	10.	734,2	3.	4,5	6,8	5,1	5,1	+2,1
Wilhelmshaven 8,5 m	754.8	756.2	—3.7	771.2	10.	735,6	4.	3,9	7,5	5.2	5,0	+2,2
Keitum . . 11,3 m	753,1	755,0	—4.3	769.8	10.	734,5	3.	3.2	5,7	3.6	3.8	+2,1
Hamburg . . 26,0 m	753.1	756,1	—4,0	771,1	10.	737,0	4.	4,1	7,6	5,9	5.4	+2,7
Kiel . . . 47,2 m	750.3	755,3	—4.3	770.3	10.	736,6	4.	3,4	6,5	4.1	4.2	+2,6
Wustrow . . 7,0 m	754,1	755,3	—4.5	769,8	10.	738,1	4.	3,2	5,9	4.1	4,0	+2,7
Swinemünde . 10,05 m	754.4	755,9	—4,2	770,2	10.	740.2	4	3,7	7,2	4.4	4,6	+3,0
Rügenwalderm. 4,0 m	754.6	755,6	—4.6	769,8	10.	740,8	7.	3.0	5,2	3.6	3,6	+3.0
Neufahrwasser 4.5 m	755.0	756,0	—4.6	769,3	10.	741,6	7.	2.6	6,4	3,3	3,5	+2,8
Memel . . . 4.0 m	754.0	755.8	—3.8	768 7	21.	739,8	7.	0,9	3,1	1,9	1,7	+2.5

Stat.	Temperatur-Extreme: Mittl. tägl. Max.	Mittl. tägl. Min.	Absolutes monatl. Max.	Tag	Min.	Tag	Temperatur-Aenderung von Tag zu Tag: 8 a.	2 p.	8 p.	Feuchtigkeit: Absolute, Mittl. mm	Relative, %: 8 a.	2 p.	8 p.	Bewölkung: 8 a.	2 p.	8 p.	Mitt.	Abw. vom 20jl Mittel
Bork.	7,7	3,2	19,3	25.	—2,2	14.	1,8	2,2	1,7	5,8	88	81	87	7,6	6,8	4.9	6.4	+0,3
Wilh.	8.9	2,4	19,8	23.	—2.2	14.	1,9	2.4	2.6	5,8	89	79	87	7.7	7,5	6,7	7,3	+1,2
Keit.	6.8	2,1	16,9	25.	—2,0	13.	1,5	2,0	1,8	5.7	92	86	93	8,1	7,3	5,9	7.1	+1,6
Ham.	8.5	2,8	19,9	25.	—2,3	14.	1.4	2.2	2.4	5.6	86	72	82	7,5	7,5	7.0	7,3	+0.6
Kiel	7.6	1.8	17,8	26.	—3,5	15.	1,6	1,9	2,0	5.8	92	81	91	7,4	7.5	7,0	7,3	+0.5
Wus.	6,8	2,3	18,5	26.	—2,2	13.	1,3	2.2	1,8	5.6	91	81	90	7,6	7,5	8,0	7,7	+0,8
Swin.	8,0	2,1	18,6	26.	—5.1	1.	1,6	2,9	2,0	5,5	88	72	86	7.8	7,4	7,0	7,4	+0,7
Rüg.	6.2	1,8	16.7	26.	—3,2	16.	1.8	2,5	2,1	5,4	91	81	89	7.5	7,2	6,9	7,2	+0,9
Neuf.	7,2	0,7	19,6	23.	—6,0	15.	1.5	3,1	2,6	5,2	87	76	86	7,6	8,1	5,8	7,2	0,0
Mem.	4.0	—0,3	11,3	19.	—7,0	14.	1,8	1,8	1,6	4,8	92	86	93	8,7	8,7	8,5	8,6	+2,1

Stat.	Niederschlag, mm						Zahl der Tage						Windgeschwindigkeit			
	8p.-8a.	8a.-8p.	Summe	Abweich. vom Norm.	Max.	Dat.	mit Niederschlag > mm 0,2	1,0	5,0	10,0	heiter, mittl. Bew. < 2	trübe, mittl. Bew. > 8	Met. pro Sek. Mittel	Abw.	Sturmnorm	Datum der Tage mit Sturm
Bork.	41	37	78	+35	19	8.	14	13	7	2	2	10	9.8	—0.3	21	3. 6. 7. 12. 16. 27.
Wilh.	32	53	85	+44	14	8.	23	18	8	2	0	12	7.3	—0,5	16	3. 6. 7. 12. 16.27. 30.
Keit.	26	35	61	+15	7	5.	15	15	6	0	3	14	6,9	—	?	(7. 12.)
Ham.	30	38	68	+16	12	27.	20	15	4	1	2	16	7,2	+0.6	15	3. 5.—7. 12. 16. 17.
Kiel	26	54	80	+30	14	6.	22	18	6	2	2	16	7,1	0.0	15	3. 6.—8. 12. 16. 17.
Wus.	23	39	62	+34	10	6.	17	13	5	0	0	16	6,4	—0.4	15	3. 6.—8. 12. 17.
Swi.	26	33	59	+26	16	28.	20	13	4	1	1	17	6,5	+0,7	13	1. 3.—8. 12. 16. 17. 30. 31.
Rüg.	36	31	67	+25	19	28.	17	11	5	1	2	18	—	—	—	(7. 12.)
Neuf.	25	21	46	+15	8	27.	13	12	3	0	1	12	—	—	—	(7. 17.)
Mem.	23	16	39	+ 7	9	7.	16	11	2	0	0	21	5,5	—	?	(Keine)

Stat.	Windrichtung, Zahl der Beobachtungen (je 3 am Tage)																	Mittl. Windstärke (Beaufort)		
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Stille	8a	2p	8p
Bork.	2	1	3	0	5	3	6	2	7	6	16	8	9	6	9	6	4	3,2	3,3	3,3
Wilh.	6	6	3	0	2	4	7	6	11	9	13	3	8	4	1	3	7	3,4	3,4	3.4
Keit.	2	2	6	0	1	1	8	6	12	2	15	5	7	0	18	4	4	3.1	3,5	3,2
Ham.	5	2	3	0	3	5	12	1	5	4	11	6	11	6	9	5	5	3,1	3,3	2,7
Kiel	5	5	2	4	2	2	3	5	12	11	8	6	7	5	7	2	7	3,1	3,4	2,7
Wus.	3	5	7	4	1	3	8	2	9	5	11	4	10	6	7	2	6	3.3	3,5	3,2
Swi.	7	6	5	2	2	0	9	8	12	10	6	9	3	4	8	1	1	3,5	3,9	3.7
Rüg.	6	4	9	2	2	7	4	5	10	9	10	8	3	3	4	1	6	2,7	2,8	2.7
Neuf.	1	6	6	1	2	0	2	2	21	9	6	9	6	6	2	1	13	3,0	3,1	2,3.
Mem.	4	3	6	2	3	5	21	5	17	4	2	5	2	1	3	6	4	2.1	2,5	1.9

Vgl. die Erläuterungen bei der Januartabelle.

Der Monat März charakterisirte sich durch seine Mittelwerthe, im Vergleich mit den vieljährigen, als mild, trüb und niederschlagsreich bei relativ niedrigem Luftdruck. Mit wenigen Unterbrechungen (am 10. und 20. bis 25.) gehörte die Küste Depressionen an, deren Centrum meist im Nordwesten lag, wie dies auch die Vertheilung der Winde auf die Windrose anzeigt. Mehrfach traten Stürme auf, vorwiegend im Bereich ostwärts über Skandinavien ziehender Theilminima.

Die **Morgentemperaturen** zeigten in den ersten Tagen ein Steigen, am Ende des Monats ein Fallen und in beiden Monatshälften eine längere Periode von meist verhältnifsmäfsig geringer Aenderung, getrennt durch eine vorübergehende starke Erniedrigung um Monatsmitte, den einzigen Tagen, an welchen am Morgen Frost herrschte, mit Ausnahme des Ostens, wo dies auch am 1. und theilweise noch am 2. der Fall war. Nur am 1., 10., 13. bis 15. und am 31. lagen die Morgentemperaturen meist unter der Normale, während diese am 2. bis 9. und am 17. bis 28., der wärmsten Periode des Monats, überschritten wurde.

Sehr ergiebiger Niederschlag, in 24 Stunden (von 8^h a bis 8^h a gerechnet) 20 mm übersteigend, fiel am 8. in Wangeroog (21 mm) und am 28. in Colbergermünde (25 mm). **Nasse Tage**, an denen über dem angegebenen Gebiet an wenigstens der Hälfte der Stationen 5 mm Niederschlag (10 mm — durch Sternchen am Datum gekennzeichnet) eintrat, waren der 1. und 4. an der Nordsee, der 6. an der Nordsee und östlichen Ostsee und 6.* an der westlichen Ostsee, der 8.* an der Nordsee, der 16. an der Nordsee und westlichen Ostsee, der 27. an der westlichen Ostsee und 27.* an der Nordsee und der 28. an der östlichen Ostsee. **Trockene Tage**, an denen über dem angegebenen Gebiet die Mehrzahl der Stationen weniger als 0,2 mm Niederschlag hatten und dieser durchweg unter 1 mm blieb, waren der 20. und 24. an der ganzen Küste, der 13. und 21. an

der Nordsee und westlichen Ostsee, der 23. an der Nordsee, der 9. und 10. an der Ostsee, der 14. und 25. an der westlichen Ostsee, sowie der 3., 18., 19. und 22. an der östlichen Ostsee. Ausgebreitete **Gewitter** traten ein am 22. an der östlichen Nordsee und westlichen Ostsee, am 25. an der Nordsee und Schleswig-Holsteinschen Ostseeküste, sowie am 26. an der Ostsee ostwärts bis Pommern.

Heiteres Wetter trat über ausgedehntem Gebiet am 24. und 25. an der westlichen Ostsee auf. Weitverbreiteter **Nebel** wurde am 20. und 24. an der Nordsee und östlichen Ostsee, am 21. an der Ostsee, sowie am 25. bis 27. und 30. an der östlichen Ostsee beobachtet.

Stürmische Winde von grofser Verbreitung traten zunächst am 3. an der Nordsee und westlichen Ostsee aus Süd—SW, meist Stärke 7 bis 8, auf, als ein von Nordwesten her der nördlichen Nordsee zuschreitendes tiefes Minimum sein Gebiet über ganz Europa ausbreitete. Stärkere und zum Theil schwere Stürme aus SW bis NW hatte die Küste in den Tagen vom 6. bis 8., 11. bis 12. und 16. bis 17. zu bestehen als tiefe Minima in östlicher Richtung über Südschweden vorüberzogen. Endlich traten an der östlichen Ostsee und deren mittlerem Theile am 30. und 31. stürmische Winde aus NE, meist Stärke 8, auf, infolge der Wechselwirkung einer Depression über Südosteuropa und eines von Nordosteuropa über Skandinavien vorbuchtenden Hochdruckgebietes.

Wenngleich die Luftdruckvertheilung im März viele Aenderungen erfuhr, so bot doch die europäische Wetterlage in ihrem Verlaufe wenig Abwechselung, da mehrfach ähnliche Wetterlagen auftraten.

Bis zum 8. behauptete zunächst eine im Nordwesten liegende und nach Centraleuropa buchtende tiefe Depression ihre Herrschaft über die Küste; tiefe Theilminima zogen ostwärts über Südschweden am 2. und 7. Im Rücken des letzteren drang am 8. hoher Druck von der Biscaya-See und von Finnland vor, so dafs die Depression im Nordwesten zurückgedrängt wurde, indem sich ein SW—NE gerichteter Rücken hohen Druckes über Centraleuropa bildete, welcher am 9. und 10. vorwiegend trockenes Wetter bedingte.

Doch bald gewann wieder eine Depression im Nordwesten ihren Einflufs, und am 11. bis 13. zog ein neues tiefes Theilminimum von der Nordsee in östlicher Richtung über Südschweden. Nachdem am 14. eine ziemlich gleichmäfsige Luftdruckvertheilung über Centraleuropa bestanden hatte, nahte abermals eine Depression im Nordwesten und behauptete ihre Herrschaft über die Küste bis zum 19.; wieder zog am 16. und 17. ein tiefes Theilmiuimum ostwärts über Südschweden, gefolgt am 18. und 19. von einem Ausläufer niedrigen Druckes, der, von Regenwetter begleitet, vom Kanal her durch Nordwestdeutschland nach dem Rigaschen Busen schritt. Am 20. drang hoher Druck von der Biscaya-See und von Osten her nach Centraleuropa vor, und es folgten nun bei hohem Druck über Centraleuropa bis zum 25. meist trockene, theils heitere, theils neblige, warme Tage, bei vorwiegend leichten südöstlichen und östlichen Winden.

Vom 26. bis 28. war die Witterung abermals durch eine Depression im Nordwesten beherrscht; ein Theilminimum schritt in diesen Tagen von der Irischen See durch Nordwestdeutschland nach Pommern, am 27. in der Nordsee vereinzelt **stürmische Winde** aus NW—Nord, Stärke 8, hervorrufend, in Wechselwirkung mit einem von der Biscaya-See stark vordrängenden Hochdruckgebiet. Als am 28. hoher Druck von NE her sich über Skandinavien ausbreitete, zog das Minimum wieder westwärts und verschwand über Nordwestdeutschland, während eine Depression von Südosten her sich über Centraleuropa ausbreitete und ein Rücken hohen Druckes, von England bis Finnland reichend, zur Entwickelung gelangte, so dafs die Depression im Nordwesten zunächst ihren Einflufs verlor.

Gedruckt und in Vertrieb bei E. S. Mittler & Sohn
Königliche Hofbuchhandlung und Hofbuchdruckerei
Berlin SW, Kochstrafse 68—71.

Von St. Thomas nach Kingston.

Aus dem Reiseberichte S. M. S. „Stein", Kommandant Kapt. z. S. Rötger.

Am 9. Dezember 1895 wurde der Hafen von Charlotte Amalia unter Dampf verlassen. Nach dem Passiren der Saba-Insel wurde Kurs WNW $^{1}/_{2}$W aufgenommen, welcher frei von den Klippen von Culebra und Porto Rico direkt auf die Nordspitze von Haiti, Kap Isabel, zu führt. Der Wind drehte vom Mittag des 9. bis zum Abend des 10. langsam von Ost auf SEzS bei Stärke 3 bis 2 und hohem Barometerstande von 765 mm.

Am 10. wurden vormittags die Segel gesetzt, welche indefs abends wegen gänzlich abflauenden Windes wieder festgemacht werden mufsten. In der Nacht war der Wind SW und am folgenden Tage (dem 11.) auffrischend bis Stärke 6 bis 7 auf West gegangen, so dafs bei dem hohen Seegange nur langsam gegenan gedampft werden konnte. In der Nacht flaute es wieder ab und wurde im Laufe des Vormittags des 12. ganz still.

In der Nacht vom 11. zum 12. wurden nördliche und südliche Kurse gesteuert und mit Hellwerden, $6^{h}\,10^{m}$ a, West-Caicos in NNO$^{1}/_{2}$O, ca 12 Sm ab, gesichtet. Der Südwesthügel war erkennbar und wurde nach diesem, der Segelanweisung gemäfs, der Ankerplatz angesteuert. $8^{h}\,53^{m}$ a wurde südlich von West-Caicos in der Bucht, welche durch die Südostküste dieser Insel und das östlich davon liegende Riff gebildet wird, geankert. Die Ankerpeilung konnte in die Karte Titel VII, 188, nicht mit genügender Genauigkeit eingetragen werden. Die Ostspitze peilte NNO$^{3}/_{8}$O, die Südwestspitze WNW$^{1}/_{2}$W, der Südwesthügel N$^{1}/_{8}$O. Nachmittags wurde Anker gelichtet und der Kurs auf Hogsty-Riff gesetzt.

Der bisher schwache Südwestwind frischte im Laufe des 13. bis Stärke 8 auf und drehte auf West bis WNW. $8^{h}\,10^{m}$ a wurde Nordwest-Cay von Hogsty-Riff in NzO, ca 10 Sm Abstand, gesichtet. Der darauf errichtete Pfeiler markirt sich gut; in ca 8 Sm Abstand wurde Süd-Cay in NO gesichtet. Des heftigen Windes und Seeganges wegen wurde von einem Einlaufen und Ankern in der Lagune Abstand genommen und 10^{h} a Kurs auf die Insel Cayemites gesetzt, hierbei die Ostspitze von Cuba angesteuert. Während der Nacht verminderte sich die Windstärke bis auf 3, nahm aber bis 8 Uhr morgens den 14. Dezember wieder bis auf 7 zu, allmählich nach Nord und NNE drehend; dabei immer hoher Seegang. $7^{h}\,30^{m}$ a wurde Klein-Cayemites in S$^{3}/_{4}$O erkannt, nachdem 7^{h} die haitianische Küste voraus (südlich) in ca 30 Sm Abstand, stark in Nebel gehüllt, gesichtet war. Grofs-Cayemites markirte sich gar nicht, ebensowenig die Marsoin-Halbinsel. Das Kap dieses Namens wurde erst auf 4 bis 5 Sm Abstand erkannt, als dasselbe längs der Küste von Grofs-Cayemites her angesteuert wurde. Bei diesem Kap wurde auf Ostkurs gedreht und in den Kanal zwischen Haiti und Grofs-Cayemites eingelaufen. $1^{h}\,40^{m}$ p wurde in der Ance a Macon auf 35 m Wasser ca 500 m von Land ein Ankerplatz gefunden und geankert; da aber 150 m vom Schiff nach Grofs-Cayemites zu eine 3 m-Stelle gefunden wurde, verliefs das Schiff gegen Abend den Platz wieder und ging in See. In dem Kanal hatte nahezu Windstille geherrscht bei andauerndem schwachen Regenfall, aufserhalb desselben wehte wie am Vormittage Nordnordostwind, Stärke 6.

Am Morgen des 15. Dezember wurde wieder in den Kanal eingesteuert, die Dampfpinasse ausgesetzt und durch den Navigationsofficier in der schon am vorigen Tage ausgelotheten Durchfahrt ein Ankerplatz auf 14 m Wassertiefe ausgebojt. Das Schiff ankerte hierauf in der Peilung: Pestal SW, Huk von Klein-Cayemites NWzW$^{1}/_{2}$W.

Um 3^{h} p den 16. verliefs das Schiff die Bucht von Cayemites und dampfte in ca 6 Sm Abstand von der haitianischen Küste östlich, bei Einbruch der Dunkelheit nördlich und behielt diesen Kurs mit kleiner Fahrt während der Nacht bei; der Nordostwind frischte bis zur Stärke 7 auf.

Mit Tagesanbruch wurde wieder die Nordküste von Haiti angesteuert, 6^{h} Kap Dame Maria in SzO, 15 Sm ab, gesichtet und Kurs über die Insel Navassa

nach den Morant Cays aufgenommen. Um 8^h wurden Segel gesetzt und die Maschine gestoppt. Der Wind und Seegang nahmen noch weiter zu, so daſs bei diesem Wetter Morant Cays nicht angesteuert werden konnten; ich beschloſs daher, Schutz unter der Küste von Jamaica zu suchen.

Am Nachmittage wurde der Kurs auf Morant Point-Feuer gesetzt; 5^h p wurden die Segel festgemacht und die Maschine in Gebrauch genommen. Morant Point wurde $5^h 30^m$ p in WSW½W, 15 Sm ab, gesichtet; während der Nacht wurden in Sichtweite von Morant Point verschiedene Kurse gesteuert. Da am folgenden Morgen, dem 18. Dezember, der Wind noch in derselben Stärke wehte (NE 9 bis 10), wurde in der Morant-Bai geankert, um dort besseres Wetter abzuwarten.

Das Barometer hatte immer einen normalen Stand, es schwankte zwischen 762,8 bis 765,2. Im Schutze der hohen Berge von Jamaica war es ruhiger und auch wenig Seegang, so daſs das Schiff gut und sicher zu Anker lag.

Am 19. Dezember schien es etwas ruhiger geworden zu sein; es wurde um 7^h a Anker gelichtet und unter Dampf und Segel der Kurs auf Morant Cays gesetzt. Als wir frei von Land kamen, wehte es doch noch heftig (NE 7 bis 8), wenn auch etwas günstiger als am Tage vorher. $10^h 20^m$ wurden Morant Cays in OSO¾O, 9 Sm ab, gesichtet, und 11^h a wurde in nachstehender Peilung geankert: Südwestspitze des Südwest-Cays S½W, Nordspitze des Südost-Cays O½S.

Die Beschreibung der Morant Cays in der Segelanweisung ist richtig mit folgenden Abweichungen:

Das Haus auf dem Südwest-Cay, welches 8 Sm weit zu sehen sein soll, existirt nicht. Es ist nur ein ca 2 m hoher Verschlag aus Bohlen und Wrackstücken da.

Die Bäume auf dem Südost-Cay sind jetzt so gewachsen, daſs in der Mitte der Insel drei — ziemlich gleich hohe — nahe zusammenstehen, zwei nördlich davon in der Nähe des von Osten sichtbaren Hauses und ein kleinerer westlich davon in etwa gleichem Abstande.



Die drei mittelsten markiren sich gut. Für den Nordost-Cay trifft die Beschreibung noch zu, doch überragt der höchste Baum die südlich davon stehenden nur wenig.

Um 6^h p den 19. Dezember wurde Anker gelichtet und mit kleiner Fahrt Plum Point-Feuer angesteuert, welches 4^h a den 20. in NNW¾W, 18 Sm ab, gesichtet wurde. Der Wind war um 12^h p den 19. NNE, Stärke 5, Barometer 763,7 mm, und flaute bis 8^h a den 20. bis auf Stärke 2 ab.

Von Plum Point-Feuerthurm wurde in den Hafen von Kingston eingelaufen. Sämmtliche Bojen, welche nach der Karte und den „Nachrichten für Seefahrer“ schwarz und weiſs gestreift sein sollen, sind jetzt roth und weiſs vertikal gestreift. Die East Middle-Tonne trägt auſserdem ein gleichfarbiges, kegelförmiges Toppzeichen. — 10^h a am 20. Dezember wurde im Hafen von Kingston geankert.

Von Tamsui nach Tandjong Priok (Batavia).

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Wolf“, Kommandant Korv.-Kapt. KRETSCHMANN.

Am 30. Mai 1895 um $12^h 25^m$ verlieſs ich Tamsui, erreichte Hongkong um $3^h 55^m$ p den 1. Juni, verlieſs es am 3., $6^h 20^m$ p, und erreichte Singapore am 11., $2^h 30^m$ p.

Die Stärke des Windes während der ganzen Reise war vorwiegend 1, zuweilen 2 oder Stille. In den ersten 24 Stunden war er nordnordwestlich, in

den nächsten Stille, und wechselte dann in den Richtungen SSW bis SSE. Vom Monsun war nichts zu spüren. Der Strom war sehr gering, und von einem regelmäſsigen, dem Monsun entsprechenden Strom wurde wenig bemerkt.

Am 13. Juni, $5^h 40^m$ a, verlieſs ich Singapore und erreichte am 16. Tandjong Priok.

Die Navigirung bietet auf der ganzen Reise keine Schwierigkeiten, namentlich die Aus- und Einfahrten der Straſsen sind gut befeuert, und das Betonnungswesen in denselben kann als vorzüglich bezeichnet werden. Bei einigermaſsen klarer Nacht, die das Erkennen der Huken und Berge gestattet, wird auch ein Passiren der Straſsen in der Nacht ohne jegliche Schwierigkeit möglich sein.

Von einem Monsun war noch nichts zu merken.

Der Wind wehte aus den Richtungen SE bis SSW und überstieg nicht die Stärke 2. Nur einmal, etwa 30 Sm vor der Banka-Straſse, wurde er etwas stärker (bis Stärke 5), jedoch hielt er nur ganz kurze Zeit an.

Die Stromverhältnisse waren für uns recht ungünstig. Strom in der Richtung des Kurses konnte nie konstatirt werden, wohl aber fast auf der ganzen Reise Strom gegenan, zeitweise bis 2,5 Knoten in der Stunde.

Die seitlichen Versetzungen in der Rhio—Banka-Straſse waren den in der Karte verzeichneten Angaben entsprechend.

Reise des Schiffes „Adolf“ von Shields nach Iquique.

Von Kapt. A. Scheepsma.

Mit Kohlen für Iquique beladen, verlieſsen wir die Tyne am 11. November 1894. Der Wind war westlich, frisch; abends wurde das Feuer von Flamborough Head gesichtet. Am 14. November artete das schon vorher rauhe Wetter zu sehr schwerem Sturme aus, bei dem nur das Groſsuntermarssegel geführt werden konnte. „Adolf“ befand sich zur Zeit in Sicht von Smiths Knoll-Feuer; der gröſseren Sicherheit wegen wurde aber 40 Sm weiter in die Nordsee hineingesteuert, um auch bei etwaigem Umlaufen des Sturmes von Südwest nach Nordwest Platz zum Manövriren zu haben. Rauhes, veränderliches Wetter bei gröſstentheils westlichen und südlichen Winden blieben auch in den nächsten Tagen noch vorherrschend. Nachdem dann noch eine böse Nacht in dem engen Fahrwasser bei North Foreland bei Sturm und unsichtigem Wetter überstanden war, lief daselbst der Wind nördlich, womit Dover am 21. November um 8^h a passirt wurde. Im Kanal war der Wind meistens südlich und später östlich, was uns eine rasche Durchfahrt gestattete. Querab von Falmouth gelang es noch, durch einen Bugsirdampfer gegen Vergütung mit Tabak und Branntwein einige Postkarten an Land zu bekommen; gleich nachher wurde Lizard am 23. November um 3^h p nach zwölftägiger Fahrt von der Tyne passirt.

Von durchschnittlich südöstlichen Winden begünstigt, verlief die Fahrt im Atlantischen Ocean zunächst recht gut. Das Wetter war aber sehr unzuverlässig, bei fortwährend hohem Seegange; fast täglich traten schwere Gewitter auf. Am 27. November war in etwa 36° N-Br der Wind bei strömendem Regen und Gewitter zum Sturm aus Nordost ausgeartet, so daſs viele Segel eingenommen werden muſsten. Als sich gegen Mitternacht der Wind mehr legte, fand sich beim Setzen des Oberbramsegels, daſs die Raa gebrochen war, weshalb diese an Deck genommen werden muſste, um durch eine neue ersetzt zu werden. Das Wetter blieb auch dann noch sehr unzuverlässig, auffallend waren die vielen Gewitter; die Windrichtung erlaubte aber fast stets, den direkten Kurs einzuhalten. In 23° N-Br wurde der Wind mallend und still, worauf am 4. Dezember in 21° N-Br der Nordostpassat einsetzte, der indessen auf dem ganzen Wege äuſserst flau blieb, so daſs kein befriedigender Fortgang erzielt werden konnte. Am 6. Dezember wurde die Insel St. Antonio gesichtet. In 5° N-Br stellten sich am 11. Dezember die Aequatorialmallungen ein, und da diese sich ziemlich breit ausdehnten, konnte die Linie erst am 15. Dezember nach 34tägiger Reise von Shields und 22tägiger Reise von Lizard geschnitten werden.

Da es der südliche Sommer war, wehte der Südostpassat nur selten mit befriedigender Stärke. Ohne dafs sich Bemerkenswerthes ereignete, wurde die Strecke längs der brasilianischen Küste zurückgelegt und 30° S-Br am 27. Dezember erreicht. Hier vollzog sich der erste Rundlauf des bisher nördlichen Windes durch West nach Süd und dann wieder durch Ost nach Nord, dem am 30. Dezember vor der La Plata-Mündung ein zweiter folgte. Längs der patagonischen Küste, wo sonst gewöhnlich vermittelst nordwestlicher Winde eine rasche Fahrt südwärts erzielt wird, waren die Winde sehr veränderlich. Am 3. Januar 1895 überstand „Adolf" in 43° S-Br einen Südweststurm von kurzer Dauer, dem wieder veränderliche Winde vorzugsweise aus West bis Südwest und stets begleitet von einem hohen südlichen Seegange folgten. Am 5. und 6. Januar herrschte in 45° S-Br gänzliche Stille, die sich am 7. Januar, nachdem für einige Wachen umlaufende Briese geweht hatte, wiederholte. Darauf folgten für einige Tage mäfsige nördliche Winde, mit denen 50° S-Br am 9. Januar nach 25tägiger Fahrt von der Linie erreicht wurde.

In der Nacht vom 10. zum 11. Januar kam Staaten-Land in Sicht. Tags vorher war es stark nebelig gewesen; später trat Stille und Mallung ein, und darauf kam ein Sturm aus Südwest. Infolgedessen konnte Kap St. John erst am Abend des 12. Januar bei nordwestlichem Winde umsteuert werden. Südlich von Staaten-Land war die Gelegenheit westwärts zu kommen recht schlecht. Westliche Winde führten „Adolf" zuerst in hohe südliche Breiten, wo der Wind dann gewöhnlich Westnordwest war. Am 17. Januar wurde in 59,5° S-Br und 71° W-Lg ein schwerer Sturm aus Nordwest überstanden, aber auch dann trat noch keine günstige Wendung ein, und am 19. Januar befand „Adolf" sich noch auf derselben Länge. Es folgten dann mäfsige, aber sehr veränderliche Winde aus nördlicher Richtung, mit welchen am 21. Januar 78° W-Lg erreicht wurde. Nachdem dann wieder ein volles Etmal in Mallung und Stille verloren gegangen, setzte endlich am 22. Januar der lang ersehnte südliche Wind ein, womit das Barometer, das seit sechs Tagen einen aufsergewöhnlich tiefen Stand gehabt hatte, zu steigen begann. Die Windstärke erlaubte eine gute Segelführung, so dafs 50° S-Br in 80° W-Lg am 24. Januar wieder überschritten werden konnte. Von 50° S-Br im Atlantischen Ocean hatte die Rundfahrt 15½ Tage gedauert, vier Tage weniger als das Mittel, aber sechs Tage länger als auf voriger Reise.

Von günstigen südwestlichen, westlichen, mitunter auch für kurze Zeit nordwestlichen frischen Winden begleitet, wurden dann, nordwärts steuernd, mehrere recht gute Etmale erzielt und bis nördlich von 28° S-Br sehr gute Durchschnittsdistanzen eingehalten. Am 1. Februar stellten sich in 27° S-Br jedoch Stillen und Mallungen ein, wodurch wieder längerer Aufenthalt entstand. Erst am 6. Februar gelang es, mit fortwährend flauen Winden die Bai von Iquique zu erreichen. Auch vor der Einfahrt wurde es wieder ganz still, so dafs die Hülfe eines Bugsirdampfers in Anspruch genommen werden mufste. Die Reisedauer betrug ab der Tyne 87, ab Lizard 75 Tage.

Ueber Rio de Janeiro und Paranagua.

Bericht des Kapt. C. SCHOEMAKER vom Schiffe „Pacific".

Rio. Auf der Reise von Boulogne nach Rio de Janeiro wurde am 11. Februar 1891 um 8 Uhr abends Kap Frio in einem Abstande von ca 16 Sm passirt. Der Wind war NE 8. Um 11 Uhr kam das Feuer der Insel Raza, in der Kimm WNW peilend, in Sicht, worauf wir kleine Segel machten. Von 12 Uhr bis 8 Uhr morgens den 12. Februar herrschten flaue veränderliche Winde und Stillen. Hierauf kam eine leichte westliche Briese durch, die allmählich auffrischte und südlicher holte, je mehr wir uns dem Lande näherten. Um 12 Uhr mittags peilte die Insel May N¾W und Redonda W½S. Wir segelten mit einer mäfsigen Briese dem Eingange des Hafens zu und ankerten um 2 Uhr 15 Minuten nachmittags eben innerhalb vom Fort Lage auf einer Wassertiefe von 25 m (14 Faden). Vom Achterdeck aus peilte das Fort Lage SzW und Fort Sta. Cruz

SO$^3/_4$S mw. Dies ist wegen der starken und unregelmäßsigen Strömung, in der das Schiff furchtbar herumgierte, ein schlechter Ankerplatz. Trotzdem Windstille herrschte, war „Pacific“ während der Nacht 4 bis 5 Schiffslängen nach NO vertrieben. Beim Ankerlichten stellte es sich denn auch heraus, daſs der Anker derart unklar war, daſs, als dieser sich schon vor der Klüse befand, die Kette noch in einer 20 Faden langen Bucht draufsen hing. Am folgenden Tage verholten wir das Schiff mit Hülfe eines Schleppers nach dem Löschplatze hinter der Insel Cobras.

Das Löschen ging sehr langsam von Statten, täglich wurden nur etwa 15 bis 20 Tonnen ausgeliefert, d. h. wenn man einen Leichter bekam, was jedoch nicht an jedem Tage der Fall war. Der Grund hierfür ist vornehmlich darin zu suchen, daſs die Ladungsempfänger nur diejenigen Güter aus dem Zollhause nehmen, welche sie dringend gebrauchen. Dieses hat dann weiter zur Folge, daſs das Zollhaus von unten bis oben vollgepfropft ist und die von den Schiffen kommenden beladenen Leichter nur langsam entlöscht werden können. Nicht allein in der Nähe des Zollhauses, sondern auch an den anderen Kais der Zollbehörde sammeln sich die Leichter in groſser Zahl an. Eine italienische Bark von 740 Tonnen Tragfähigkeit, welche am 30. Dezember 1890 binnen gekommen war, benöthigte zu ihrer Entlöschung nicht weniger als 78 Tage. Ferner muſsten mehrere Dampfer einer Liverpooler Gesellschaft drei bis vier Wochen unbeschäftigt still liegen, weil sie keine Leichter zur Entlöschung ihrer Ladungen bekommen konnten. Alles dieses wäre ja noch nicht so schlimm, wenn man Liegegeld bekommen könnte, aber die europäischen Charterpartien enthalten, mit Ausnahme weniger Fälle, die Bestimmung The ship to be discharged after the custom of the port, und eine bestimmte Anzahl von Liegetagen ist nicht vorgesehen. Schiffe, die von einem Hafen der Vereinigten Staaten von Nordamerika kommen, stehen sich in dieser Hinsicht besser, denn sie haben alle feste Liegetage. Wenn wir dieses auch von den europäischen Maklern erreichen könnten, so würde sehr viel gewonnen sein. Aber auch dann würde das Einkassiren des Liegegeldes immer noch Schwierigkeiten bereiten, und wollte man dieserhalb einen Procefs anstrengen, so würde man sich nur noch grofse Gerichtskosten aufladen, ohne wahrscheinlich seinen Zweck zu erreichen.

Der Gesundheitszustand war zu Anfang unseres Aufenthaltes gut, wenngleich in der Stadt mehrere Fieberfälle vorkamen. Aber schon Anfang März griff das Gelbfieber mehr um sich; in der Woche vom 8. zum 14. März starben an dieser Krankheit allein 250 Personen, davon 32 auf den Schiffen im Hafen. Auch unter meiner Mannschaft kamen zwei Fieberfälle vor, jedoch mit günstigem Ausgange; nachdem die Erkrankten zehn Tage im Hospital gewesen waren, konnten sie wieder an Bord zurückkehren. Nach und nach nahmen die Fieberfälle wieder ab und in den ersten Tagen des April kamen solche an Bord der Schiffe nur noch ganz vereinzelt vor.

Die Untiefe Feiticeiras, welche sich etwa $^1/_2$ Sm östlich der Insel Enchadas befindet, wird durch darauf versenkte Steine erhöht und so auf künstlichem Wege eine kleine Insel geschaffen, welche bereits in einer Kreisfläche von etwa 15 m Durchmesser sich ungefähr 2 m über das Wasser erhebt. In einem etwas weiteren Umkreise ragen ebenfalls an mehreren Stellen die versenkten Steine bereits bei Niedrigwasser hervor. Wie ich erfahren habe, soll später auf dieser künstlichen Insel ein Magazin zur Aufbewahrung von Sprengstoffen und anderen feuergefährlichen Gegenständen erbaut werden.

Paranagua.[1]) In Rio de Janeiro verfrachtete ich „Pacific“, um in Paranagua eine Ladung Maté für Buenos Ayres einzunehmen. Gleichzeitig ging ich die Verpflichtung ein, von Rio de Janeiro 180 Tonnen Mehl gratis nach Paranagua zu bringen. Da ich in Erfahrung gebracht hatte, daſs der Steinballast, der in Rio de Janeiro 3,5 Mlrs. die Tonne kostete, in Paranagua billiger sein sollte, so nahm ich zunächst nur 65 Tonnen Ballast und staute auf diesen das Mehl. Den Rest des noch unter der Matéladung erforderlichen Ballastes beabsichtigte ich in Paranagua zu kaufen. Später stellte sich heraus, daſs derselbe dort nur 2 Mlrs. kostete.

[1]) Siehe Annalen 1893, S. 390.

Am 5. April 1891 gingen wir von Rio de Janeiro in See. Die Landbriese holte, als wir weiter vom Lande kamen, allmählich durch West nach Süd und erlangte aus letzterer Richtung am folgenden Tage die Stärke 6 bis 7. Die darauf folgenden flauen südlichen bis südöstlichen Winde förderten die Reise nicht sonderlich; erst am Abend des 9. April befanden wir uns in einem Abstande von etwa 25 Sm rw. Ost vom Feuerthurm der Insel do Mel. Hier wurde das Wetter regnerisch, und es setzte ein voller Sturm aus SE ein, der eine hohe See verursachte. Da wir das Feuer noch nicht gesichtet hatten, so konnten wir unter den obwaltenden Witterungsverhältnissen nicht zusetzen, sondern mufsten wieder von der Küste abliegen. Der Sturm nahm noch an Stärke zu, in den Böen bis 10 und selbst 11, und war von elektrischen Entladungen und strömendem Regen begleitet. Dieser Sturm, in dem das Barometer seinen hohen Stand nur um 4 mm änderte, dauerte bis zum 10. April 12 Uhr nachts. Alsdann nahm der Wind ab und holte östlicher. Da das Schiff zur selben Zeit etwa 7 Sm SSO von Queimada Grande stand, so konnten wir unsern Bestimmungsort auf B. B.-Halsen anholen. Am 11. April um Mittag war der Schiffsort etwa 40 Sm Ost vom Mel-Feuerthurm, weil aber der Wind sehr flau war, kamen wir an diesem Tage nicht mehr in den Hafen. Am anderen Morgen waren wir nahe vor der Barre; es war weder eine Tonne zur Bezeichnung der Einfahrt noch ein Lootsenfahrzeug zu sehen, doch entschlofs ich mich, nach meiner Specialkarte, herausgegeben von der britischen Admiralität, einzusegeln. Zu diesem Zwecke wurde zunächst der Feuerthurm in mw. NW gebracht und dann gerade auf denselben zugesteuert. Dabei stellte sich bald heraus, dafs der Strom nördlich setzte, und wir, um einen Nordwestkurs über den Grund einzuhalten, einen Strich westlicher steuern mufsten. Obgleich aufserhalb der Barre die See ziemlich hoch ging, war auf derselben doch nur sehr wenig Seegang vorhanden. Unter fortwährendem Lothen, wobei gerade mit Niedrigwasser Tiefen von 4 bis 4½, ja sogar 5 Faden und nur einmal so wenig als 3 Faden gefunden wurden, segelten wir bis auf eine Entfernung von etwa ¾ Sm an den Leuchtthurm hinan. Hier wurde der Kurs auf das Fort gesetzt, von dem dwars ab eine rothe Tonne zur Kennzeichnung eines Felsens liegt. Als der Leuchtthurm passirt war, kam ein Lootse in einem grofsen Kanoe an Bord. Die Tonne, welche nach meiner Karte aufserhalb der Barre liegen sollte, war, wie schon gesagt, nicht auf ihrem Platze, sondern lag bei Bixo auf dem Strande, ebenso die Tonne, welche SSW von den Balcas-Klippen gelegen hatte.

Bei der Annäherung an das Fort lasse man die kleine Tonne an seiner B. B.-, die Balcas-Felsen, welche aus dem Wasser hervorragen, an seiner St. B.-Seite. In einem Abstande von ungefähr ½ Sm segle man dann entlang der Küste der Insel Mel, bis die Westspitze derselben Süd peilt. Von hier geht der Kurs auf die Nordwestspitze der Insel Cotinga. Beim Näherkommen wird man dann die Stange erblicken, welche den nördlich dieser Landspitze gelegenen Felsen bezeichnet. Nachdem diese Stange ½ Sm passirt ist, mufs geankert werden, um den Besuch der Gesundheits- und Zollbehörde an Bord zu erwarten. Beim Einsegeln mufs man sich — worauf der Lootse mich besonders aufmerksam machte — vor den Bänken in Acht nehmen, welche das Fahrwasser nördlich der Insel Mel an seiner Nordseite begrenzen und nicht durch Tonnen markirt sind.

Nachdem das Schiff einklarirt worden war, erhielten wir die Order, weiter flufsaufwärts nach dem Platze Port do Pedro II, woselbst alle Güter (mit Ausnahme von Salz) gelöscht und die auszuführenden geladen werden, zu segeln. Den hier in den Flufs hineingebauten vier hölzernen Brücken zum Anlegen der Schiffe verdankt der Platz die Bezeichnung Hafen. Die Brücken sind übrigens in sehr beschädigtem Zustande und nur 4,5 m (15 Fufs) breit. Die Schiffe müssen recht vor das Ende derselben, mit dem Kopfe nach Westen, gelegt werden. Dieses ist nur bei der Ebbe ausführbar, und Einem, der zum ersten Male hierher kommt, ist zu empfehlen, sich dabei eines ortskundigen, namentlich genau mit den Strömungsverhältnissen betrauten Mannes zu bedienen. Wenn das Schiff nicht richtig vertäut wird, so steht zu befürchten, dafs die Achterbefestigungen durch die Fluthströmung losreifsen und das Schiff herumschlägt. Dieses wiederfuhr einem schwedischen Schoner als wir noch auf dem Strome lagen. Um das Schiff an die Brücke zu legen, läfst man es von einem Ankerplatz oberhalb der Brücke mit der Ebbe abwärts treiben, bis man sich der Brücke bis auf 60 Faden genähert hat, läfst dann den Anker fallen und steckt soviel wie nöthig Kette aus. An

der Brücke selber kann man das Schiff nicht festmachen, weil diese nicht die genügende Widerstandskraft besitzt, doch sind vor und hinter dem Schiffe am Lande Anker eingegraben, an denen gute Ketten befestigt sind, auf welchen man die Trossen vom Schiffe festmachen kann. Aufserdem hatten wir noch einen Wurfanker mit Trosse achteraus zu bringen. An der oberen Brücke wurde bei unserer Anwesenheit als Ersatz für den Wurfanker eine Tonne verankert, an der die eine Achterleine festzumachen war.

Während unserer Anwesenheit in Paranagua vom 11. April bis zum 5. Mai 1891 war das Wetter sehr unbeständig, und wir hatten viel Aufenthalt durch Regen. Der Mai soll übrigens im Allgemeinen der schönste Monat des Jahres sein. Das Laden geht schnell, wenn ein genügender Vorrath von Maté vorhanden ist. Ein Schiff von der Gröfse des „Pacific“ (460 Reg.-Tonnen) läfst sich, wenn das Wetter günstig ist, bequem in sechs Tagen beladen.

Am 5. Mai 1891 traten wir die Reise nach Buenos Ayres an, indem wir bei leichter Briese aus West bis Bixo hinunter segelten, woselbst wegen eintretender Windstille geankert werden mufste. Hier blieben wir bis zum 8. Mai liegen, da sich keine Gelegenheit bot, über die Barre segeln zu können. Am Morgen des letztgenannten Tages gingen wir mit der Landbriese ankerauf, mufsten aber eben aufserhalb des Forts wegen wieder eintretender Windstille abermals ankern; erst mit der am Nachmittage durchkommenden Seebriese kamen wir glücklich in See. Der Lootse verliefs das Schiff schon als der Feuerthurm ungefähr 1 Sm passirt war. Mit dem flauen Winde aus EzN konnten wir dicht am Winde einen SSO½O-Kurs einhalten. Eine Kursänderung durch die Strömung liefs sich nicht erkennen, wohl aber eine Beschleunigung der Fahrt des Schiffes. Obschon der Lootse beim Vonbordgehen, was gerade bei Hochwasser geschah, uns einen Südsüdostkurs zu steuern aufgab, zog ich es doch vor, so hoch als möglich zu steuern. In der Richtung mw. SO vom Feuerthurm scheint nach meinen Beobachtungen die gröfste Tiefe auf der Barre zu sein. Folgende sind die von uns beim Aussegeln gefundenen Wassertiefen an Orten, die durch Kreuzpeilungen bestimmt wurden:

Feuerthurm in mw.	Galheta-Insel in mw.	Wassertiefe		
NW½N	SWzW½W	5	Faden	(9 m)
NWzN	WSW½W	3¼	„	(5,8 „)
NNW¾W	WzS	5	„	(9 „)
NNW¾W	W½S	5	„	(9 „)
NNW¾W	W	6	„	(10,8 „)
NNW½W	W¼N	6½	„	(11,7 „)
NNW½W	W½N	7	„	(12,6 „).

Von dem ersten bis zum zweiten Lothwurfe nahm die Wassertiefe allmählich ab, von dort an in derselben Weise zu. Wenn man bedenkt, dafs wir die flachste Stelle auf der Barre eine halbe Stunde nach Hochwasser bei Springzeit passirten, so ist es klar, dafs daselbst bei Niedrigwasser keine 3 Faden Wasser stehen bleiben. Einkommend fanden wir, wie gesagt, bei Niedrigwasser auf der flachsten Stelle in SO vom Feuerthurm noch 3 Faden. Demnach scheint die Annahme berechtigt, dafs SO vom Feuerthurm mehr Wasser auf der Barre stehen bleibt als SOzS von demselben.

Bemerkungen über Port Pirie, Spencer-Golf (Australien), und die Banka-Strafse.

Von Kapt. A. Leopold, Führer des Schiffes „Rigel“.

Am 12. Dezember 1891 erreichten wir nach einer 84 tägigen Reise von Lizard Port Adelaide. Hier erhielten wir die Order, nach Port Pirie zu segeln. Da aber der Wind westlich und sehr stürmisch war, so verzögerte sich die Abreise um vier Tage. Erst am Abend des 16. Dezember hatten sich die Witterungsverhältnisse soweit gebessert, dafs die Reise angetreten werden konnte. Unter

Lootsenführung kreuzten wir gegen westliche Winde den Golf von St. Vincent hinunter, passirten am Mittage des 18. Dezember die Althorp-Inseln und erreichten am folgenden Tage Port Pirie, oder richtiger gesagt, die Rhede von Port Germein. In Port Pirie war anfänglich kein Löschplatz für uns frei; erst am 21. Dezember konnte das Schiff in den Hafen gelegt werden.

Port Pirie ist der schlechteste Hafen, den ich je besucht habe. Die Wassertiefe beträgt bei Niedrigwasser 5 m (16½ Fufs engl.), an den Pieren oder Brücken an manchen Stellen noch weniger. Schiffe mit einem solchen oder gröfseren Tiefgange kommen daher mit jeder Tide an den Grund, was als „custom of the port“ aufgefafst wird. Für starke eiserne Schiffe ist so etwas nun freilich nicht gefährlich, denn der Grund ist weich und schlickig. Ein grofser Uebelstand besteht aber darin, dafs längsseits der Brücke nur gerade weit genug gebaggert ist, um für ein gröfseres Schiff bei Hochwasser den genügenden Raum und die nöthige Wassertiefe zu schaffen. Ein demselben auf Seite liegendes Schiff, welches etwa 4 Fufs Wasser weniger unter dem Kiele hat, wird bei fallendem Wasser bald auf Grund gerathen und nach der einen oder anderen Seite hinüberfallen. Neigt es sich nach aufsen, so kann es von Glück sagen, im anderen Falle ist eine grofse Beschädigung beider Schiffe unvermeidlich. Obwohl Letzteres sich schon des Oefteren wiederholt hat, ist man doch noch kaum auf eine Besserung dieses Mifsstandes bedacht gewesen, denn die meisten Brücken sind Privateigenthum, und der Hafenmeister hat wenig Einflufs. Aus diesem Grunde ist Port Pirie ein Hafen, den man möglichst meiden sollte, wenigstens mit Schiffen, die einen Tiefgang von über 16 Fufs engl. haben. Es sind nur wenige Stellen im Hafen vorhanden, an denen bei Niedrigwasser 16 Fufs Wasser stehen bleiben. Die Klausel in der Charterpartie „where she (das Schiff) can always lie afloat“ ist eine blofse Redensart und wird auch durch die andere Klausel „the custom of the port“ hinfällig. Als „custom of the port“ gilt, dafs die Schiffe mit Hochwasser in den Hafen geschleppt werden; was später mit ihnen geschieht, ob sie Schaden erleiden oder nicht, darum kümmern sich die hiesigen Agenten wenig. Die einzige Beruhigung des Schiffsführers liegt in dem Gedanken: „Was andere Schiffe vertragen konnten, wird auch wohl das deinige aushalten.“

Seitdem ich dieses niedergeschrieben, hat sich auch richtig ein bedeutender Unfall ereignet. Das neue grofse englische Schiff „Owence“ erlitt solche Beschädigungen, dafs es nach seiner Entlöschung nach Adelaide geschleppt werden mufste, um dort zu repariren. Dem Schiffe waren Spanten, Balken, Schanzen nebst Stützen etc. zerbrochen und zwei Platten unter dem Scheergange eingedrückt.

Eine weitere grofse Gefahr für die Schiffe, nämlich die eines Brandes, liegt in der geradezu polizeiwidrigen Errichtung einer Kokerei am Südende des Hafens, welche Tag und Nacht in Arbeit ist, unmittelbar neben der Brücke, an welcher die kleinen Schiffe ihre Holzladungen löschen. Dieses Holz lagert hier so lange, bis es verkauft ist. Fast am ganzen Hafen entlang wechseln aufserdem Holz- und Kokelager miteinander ab. Da es nun in Port Pirie im Sommer garnicht regnet, der vorherrschende Südost- bis Südwestwind die Funken aus der Kokerei den trockenen Holz- und Kokemassen zutreibt, so ist die Feuersgefahr wahrlich eine sehr grofse. Sollte sich ein solches Unglück gerade bei Niedrigwasser ereignen, so würden sämmtliche grofse Segelschiffe rettungslos verloren sein. Als einer grofsen Belästigung ist noch des immerwährenden Staubes zu erwähnen, der von Sand, Kohlen und Koke herrührt und den Schiffen zugeführt wird.

Am 25. Januar 1892 konnten wir Port Pirie wieder verlassen, um die Reise nach Saigon anzutreten. Zwei Schleppdampfer schleppten uns nach der Rhede von Port Germein, woselbst abends konträren Windes wegen geankert werden mufste. Am folgenden Morgen setzten wir die Reise im Tau eines Dampfers fort bis zu den Eastern Shoals, wo abermals wegen Gegenwind und Gegenstrom geankert werden mufste. Nach längerem Aufenthalt, entweder vor Anker liegend oder gegen südlichen Wind kreuzend, erhielten wir endlich in der Nacht vom 29. zum 30. Januar Landbriese aus ESE, mit der wir den Spencer-Golf hinunterlaufen konnten. Am Vormittage des 30. Januar wurden die Althorpe-Inseln passirt.

Banka-Strafse. Am Schlusse der Reise nach Saigon, auf welcher die Route um Kap Leeuwin und durch die Sunda-Strafse genommen und Anjer in der

kurzen Zeit von 20 Tagen erreicht wurde, macht Kapt. Leopold die folgende Bemerkung: Ueber die Reise vom Spencer-Golf bis zur Banka-Strafse ist nichts Besonderes zu berichten. Nach meiner Ansicht ist für die weitere Fahrt nach Norden im Nordostmonsun der Weg durch die Banka-Strafse leichter und besser als der durch die Gaspar- oder die Karimata-Strafse, besonders, wenn man darauf Bedacht nimmt, sich bis nach Karang-Brom-Brom an der Banka-Seite der Strafse zu halten. Fast in jeder Nacht weht Landbriese von der Banka-Küste; dazu ist der Strom in dieser Strafse regelmäfsiger als in den beiden anderen genannten Strafsen. Von Karang-Brom-Brom bis zur Frederik Hendrik Shoal mufs dann die Sumatra-Seite genommen werden, weil man dort zwischen der 4- und 8 bis 9 Faden-Linie passende Wassertiefen mit gutem Ankergrund und gewöhnlich einen aus dem Palembang-Flusse kommenden günstigen Strom vorfindet. Der einzige Umstand, der in der Banka-Strafse das Durchsegeln zur Zeit des Nordostmonsuns erschwert, ist der, dafs man nur in der Nacht Kurs steuern kann und dabei durch die schweren Böen, die von Sumatra herüber kommen, oft genöthigt ist, alle Segel zu bergen. Hat man etwa bis zu der Insel Linga im Norden der Banka-Strafse aufgearbeitet, so mufs man nach der Borneo-Küste hinüberhalten. Bei Windstille mufs man ankern, um nicht durch den stark nach der Gaspar- und Karimata-Strafse setzenden Strom vertrieben zu werden. Unter der Küste von Borneo wird wieder mit Land- und Seebriese weiter gearbeitet, bis man die Api-Strafse passirt ist. Von hier bis zum Kap St. James folge man der Anweisung des „Segelhandbuches für den Indischen Ocean“, Seite 683, und anderen bekannten Segelanweisungen.

Erste Reise des deutschen Fünfmasters „Potosi“, Kapt. R. Hilgendorf.

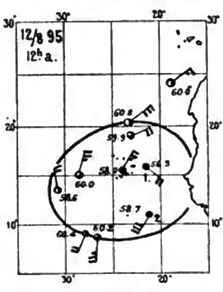
Es ist in den letzten Jahren die Tendenz gewesen, die Segelschiffe, da denselben Befrachtungen mit kleineren Ladungsposten und Stückgütern durch die Dampfer fast gänzlich genommen sind, für den Transport von Massengütern und zur Verbilligung der Betriebskosten in immer gröfseren Dimensionen herzustellen. Auch deutsche Rheder haben in den letzten Jahren Segelschiffe aufserordentlicher Gröfse erworben. Das gröfste davon, zugleich auch das gröfste zur Zeit existirende Segelschiff der Welt, ist das von Kapitän R. Hilgendorf geführte fünfmastige Schiff „Potosi“, welches auf der Werft von Fr. Tecklenborg in Geestemünde für den Hamburger Rheder F. Laeisz erbaut worden ist.

Der in Ballast geladene, 3853 Registertonnen grofse „Potosi“ verliefs am 26. Juli 1895 die Weser-Mündung. Ein kräftiger Dampfer schleppte das Schiff von dort in vier Tagen bis zur Insel Wight, wo die Schlepptrosse losgeworfen und die Reise des nun auf sich allein angewiesenen Schiffes unter Segel fortgesetzt wurde. Am 1. August befand sich „Potosi“ in der Nähe von Ushant, von wo bei frischen westlichen Winden, die von einem damals über dem mittleren Theile von Westeuropa liegenden Hochdruckgebiete herrührten, nach Süden gesegelt wurde. Als am 4. August das Kap Finisterre gesichtet wurde, lief der Westwind raumer; er ging bald in den im Sommer an der portugiesischen Küste vorherrschenden Nordwind über, und aus diesem entstand später ohne Störung der Passat. Die polare Passatgrenze läfst sich, da der Wind schon bei 41° N-Br durch Nord drehte, kaum feststellen. Das in rascher ununterbrochener Fahrt nach Süden eilende Schiff hielt sich, nachdem 30° N-Br in 18° W-Lg am 8. August geschnitten worden war, östlich von den Kap Verden und erreichte dort am 12. August die in 16° N-Br und 22° W-Lg liegende äquatoriale Passatgrenze. Der sich nach rechts verändernde mäfsige Wind nahm dort eine hoch südliche Richtung an und lief während der nächsten Tage durch Süd nach West. Zwischen 12° und 8° Nord war seine Richtung eine nordwestliche, südlich von letzterer Breite dagegen wieder eine südwestliche. Es wurde dann mit Steuerbordshalsen gesegelt, bis am 18. August 5,4° N-Br in 16° W-Lg erreicht worden war. Hier wurde gewendet und nun bei dem allmählich nach Süd und SSE laufenden Winde die letzte Strecke bis zu dem in 24,8° W-Lg überschrittenen Aequator zurück-

gelegt. Als er geschnitten wurde, waren nur 20 Tage und 8 Stunden verflossen, seit „Potosi“ sich in der Nähe von Ushant befunden hatte. Während dieser Zeit war die Schnelligkeit des Schiffes nur ein einziges Mal auf weniger als 24 Sm in der Wache gesunken. 20° N-Br hatte „Potosi“ in 20° W-Lg am 11. August und 10° N-Br in 20,5° W-Lg am 16. August gekreuzt.

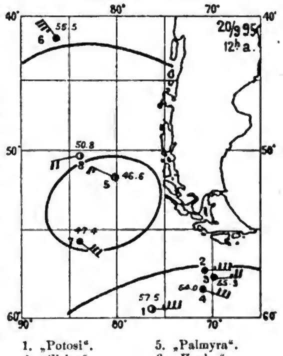
Am 20. August, etwa 20 Stunden früher, als „Potosi“ es that, war der ebenfalls dem Herrn Laeisz gehörende Viermaster „Pisagua“, Kapt. C. Bahlke, in 20,5° W-Lg von nördlicher in südliche Breite übergegangen. Dies nach Valparaiso bestimmte Schiff, welches die Elbe-Mündung am 17. Juli verlassen, hatte den Meridian von Lizard am 28. Juli überschritten und dann im offenen Ocean ganz günstige Verhältnisse gefunden. In geringer Entfernung von 38° N-Br in 16° W-Lg hatte der frische Wind am 2. August durch Nord gedreht und später war er dann auch ohne Störung in den Passat übergegangen. Als die ebenfalls die östliche Route einschlagende „Pisagua“ von diesem Winde bis zum 9. August nach 19,5° N-Br in 21,2° W-Lg geführt worden war, fand eine Unterbrechung der Fahrt statt. Wie die kleine synoptische Karte des 12. August zeigt, lag an diesem Tage über den Kap Verden eine flache Depression, deren den Passat unterbrechende westliche Winde „Pisagua“ schon bei 20° N-Br antraf. Von „Potosi“ war diese Störung auch beobachtet worden, und spricht sich Kapt. Hilgendorf über sie in seinem Tagebuche, als der Luftdruck am 11. August bei 19° N-Br auf 756,2 mm gesunken war, ganz zutreffend aus. Aber „Potosi“ blieb doch von der bei „Pisagua“ am 8. und 9. August herrschenden Mallung verschont und verlor den Passat erst in Sicht der Insel Mayo, $3^1/_2$ Breitengrade südlicher, als es bei „Pisagua“ der Fall war. Den südwestlichen Monsun fand dies Schiff später ebenfalls recht frisch und beständig. Von ihm geführt, segelte es bis zum 18. August nach 4,2° N-Br in 14,2° W-Lg, dem östlichsten berührten Punkte. Am Mittage dieses Tages hatten „Potosi“ in 5,2° N-Br und 16,6° W-Lg und „Pisagua“ in 4,1° N-Br und 14,5° W-Lg ziemlich nahe bei einander gestanden. Als „Pisagua“ am 20. August in 20,5° W-Lg die nördliche Halbkugel verliefs, waren 23 Tage und 10 Stunden seit der Abfahrt vom Kanal vergangen.

Im Südatlantischen Ocean wurden beide Schiffe zunächst von frischem, beständigem Passate begünstigt, doch dehnte sich dessen Gebiet nicht weit südwärts aus. „Potosi“, welches Schiff in Ballast segelnd, durch diesen Umstand der „Pisagua“ vielleicht mehr als es sonst der Fall gewesen sein würde an Schnelligkeit überlegen war, segelte bis zum 25. August mittags nach 13,8° S-Br in 31,5° W-Lg, während „Pisagua“ gleichzeitig 13,5° S-Br in 29,5° W-Lg erreichte. Schon am 26. August hörte der Passat bei beiden Schiffen in der Nähe von 15° S-Br zu wehen auf. Es folgten auf ihn leichte aus hoch südlicher Richtung wehende Winde, bei denen „Potosi“ bis zum 31. August nach 20,1° S-Br in 38,6 W-Lg und „Pisagua“ nach 19,7° S-Br in 36,1° W-Lg vorrücken konnte. Nach dieser Zeit gewann „Potosi“ aber wieder bedeutend gegen den Mitsegler. Am 1. September konnte jenes Schiff bei kräftigem, sich allmählich von NE durch Nord nach Süd verändernden Winde 216 Sm zurücklegen, während gleichzeitig „Pisagua“ nur 115 Sm gutmachte. Am 5. September war „Potosis“ Schiffsort 35,4° S-Br in 51,2° W-Lg und der von „Pisagua“ 29° S-Br in 44,6° W-Lg. Von hier ab machte es „Pisagua“ bei wechselnden Winden wieder etwas besser aus als „Potosi“. Am 8. und 9. September überstanden beide Schiffe einen heftigen Weststurm, bei dem „Potosi“, da bei diesem Schiffe der Wind südlicher war als bei „Pisagua“, für mehrere Wachen über Backbordshalsen segelte. Am 14. September mittags befand sich „Potosi“ in 50,9° S-Br und 64,2° W-Lg und „Pisagua“ in 47,2° S-Br und 61,1° W-Lg. Dieses Schiff überschritt den Parallel von 50° S-Br in 64,5° W-Lg am 15. September. Die Strecke Aequator — 50° S-Br war von „Potosi“ in 24 und von „Pisagua“ in 26 Tagen zurückgelegt worden.



1. „Potosi“.
2. „Pisagua“.

Am 15. September umsegelte „Potosi“ bei Weststurm die Ostspitze von Staaten-Eiland, das Kap St. John. Südlich davon konnte, da der Sturm während der nächsten Tage anhielt und südwestliche Richtung angenommen hatte, nur sehr geringer Fortgang erzielt werden. Am Mittage des 18. September, als „Pisagua“ sich gerade in Sicht des Kaps St. John befand, stand „Potosi“ noch in 57,5° S-Br und 64,4° W-Lg, also 190 Sm recht Süd von „Pisagua“. Am 19. September setzte dann bei beiden Schiffen, auf den zuletzt schwach gewordenen Westwind folgend, Ostwind ein, der, allmählich auffrischend, bis zum stürmischen Winde zunahm und so mehrere Tage anhielt. Dieser Wind war anscheinend die Folge eines zwischen zwei Tiefdruckgebieten gelagerten, südlich von den Schiffen liegenden Hochdruckgebietes, wie es auf der kleinen Karte des 20. September dargestellt ist. Der Luftdruck, welcher bei „Potosi“ am 16. September einen niedrigsten Stand von 733,2 mm gehabt, hatte während der folgenden vier Tage langsam bis 757,5 mm zugenommen und war dann in zwei Tagen wieder bis auf einen niedrigsten Stand von 728,5 mm gesunken. Bei dem am 20. und 21. September wehenden, stürmischen Ostwinde zeigte „Potosi“ dann glänzend, welche Schnelligkeit das Schiff unter solch günstigen Verhältnissen zu entwickeln fähig war. In diesen 48 Stunden wurden nicht weniger als 650 Sm zurückgelegt. Während einer Wache wurde sogar ein Fortgang von 66 Sm, also eine Durchschnittsfahrt von 16,5 Knoten erzielt. Es ist das eine Schnelligkeit, welche der der älteren Schnelldampfer gleich kommt. „Pisagua“, dessen damals im Tagebuche angegebene Windstärken mit denen von „Potosi“ übereinstimmen, konnte am 20. und 21. September nur 530 Sm, was ja immerhin auch eine sehr gute Leistung ist, gutmachen. „Potosi“ steuerte bei dem günstigen Winde sehr weit nach Westen und erreichte 50° S-Br wieder in 89,8° W-Lg am Mittage des 24. September, nur 10 Tage und 4 Stunden später, als diese Breite im Atlantischen Ocean verlassen worden war. „Pisagua“, die am 24. September mittags in 51,6° S-Br und 83° W-Lg gestanden hatte, überschritt den Parallel von 50° S-Br in 82° W-Lg am 25. September. Dieses Schiff hatte nur $9^1/_2$ Tage südlich von 50° S-Br zugebracht.



1. „Potosi“. 2. „Sirius“. 3. „Anna Ramien“. 4. „Pisagua“. 5. „Palmyra“. 6. „Kepler“. 7. „Triton“. 8. „Melete“.

Auf dem letzten Reiseabschnitte gewann „Potosi“ wieder ganz bedeutend gegen den Mitsegler. Als „Potosi“ am 29. September 32,4° S-Br in 77,3° W-Lg erreicht hatte, befand sich „Pisagua“ erst in 40° S-Br und 77,7° W-Lg, und als „Pisagua“ am 3. Oktober die Küste Chiles bei Valparaiso sichtete, stand „Potosi“ schon in 26,2° S-Br und 73° W-Lg. „Pisagua“ ankerte im Hafen von Valparaiso am 3. Oktober, nach 67 tägiger Reise ab Lizard und „Potosi“ auf der Rhede von Iquique am 6. Oktober, nur 66 Tage später als der Kanal verlassen worden war.

Nachdem „Potosi“ in Iquique den Ballast entlöscht hatte und wieder mit 6000 Tonnen Salpeter beladen worden war, wurde am 25. Oktober nach nur 20 tägigem Aufenthalte im Hafen, die Heimreise nach Hamburg angetreten. Der Anfang davon wurde durch in der Nähe der Küste herrschenden leisen Zug in solcher Weise verzögert, dafs in fünf Tagen nur drei Längengrade, aber gar keine Breite gutgemacht werden konnten. Nachdem aber am 30. Oktober bei 20,2° S-Br in 73° W-Lg der frische Südostpassat eingesetzt hatte, nahm die Reise einen sehr günstigen Verlauf. Am 5. November überschritt „Potosi“ in 86,5° W-Lg den Parallel von 30° S-Br, und am 6. November wurde bei 31,5° S-Br und 28° W-Lg, wo der mäfsige Wind durch NE drehte, die polare Passatgrenze erreicht. Südlich von ihr setzte der bald frischer werdende Wind seine Drehung nach links weiter fort, er lief durch Nord und hielt sich dann längere Zeit im nord-

westlichen Viertel. Am 12. November kreuzte „Potosi“ in 83,5° W-Lg bei frischem nordöstlichen Winde 50° S-Br, und am 15. November gelangte „Potosi“ in Sicht von Diego Ramirez. Es waren bis dahin nur 21 Tage seit der Abreise von Iquique verflossen. Die Strecke von 20,2° S-Br in 73,6° W-Lg bis Diego Ramirez war sogar in 16 Tagen durchsegelt worden. Dabei war eine gröfsere Windstärke als 7 kaum beobachtet worden.

Am 16. November, nur einen Tag nach „Potosi“, befand sich die von Kapt. Israel geführte Bark „Selene“ ebenfalls in Sicht von Diego Ramirez. Ihre von Tocopilla am 27. Oktober angetretene Reise, welcher ein drei Monate dauernder Aufenthalt an der Küste voranging, hatte einen ganz ähnlichen Verlauf wie den von „Potosi“ genommen. „Selene“ hatte während der drei ersten Reisetage sogar noch an Breite verloren, und erst bei dem am 30. Oktober durchkommenden Passat nahm auch ihre Reise einen raschen Verlauf.

Im Südatlantischen Ocean verlor „Selene“, während der ersten dort zugebrachten Tage, gegen „Potosi“ bedeutend. Am 17. und 18. November war die bei ihr herrschende Windrichtung wohl eine günstige, die Windstärke war jedoch eine geringere als 2. Bei „Potosi“ wehte dagegen der Westwind gleichzeitig frischer. Am 20. November kreuzte „Potosi“ 50° S-Br in 52,4° W-Lg, und am 21. November that das Gleiche auch „Selene“ in 53,5° W-Lg. Bis soweit hatte sich „Selene“ gegen ihren grofsen Mitsegler sehr gut gehalten. Auf dem weiteren Wege nach Norden gewann „Potosi“ aber bedeutend. Am 22. November legte das Schiff bei stürmischem Südsüdwestwinde 301 Sm zurück, während „Selene“, die übrigens an diesem Tage keine gröfsere Windstärke als 5 beobachtete, nur 234 Sm gutmachen konnte. Am Mittage des 29. November war der Schiffsort von „Potosi“ 26,2° S-Br in 23,3° W-Lg und der von „Selene“ 34,1° S-Br in 30,4° W-Lg. Frische, vom 27. bis 29. November wehende, hoch nördliche Winde hatten „Potosi“ nach diesem ungewöhnlich weit östlich liegenden Punkte gedrängt. Nach dem 29. November wurden beide Schiffe durch schwache hier vorherrschende, sich zwischen NNW und NNE haltende Winde aufgehalten. Doch dauerten sie bei „Potosi“ nur noch drei Tage, worauf sich aus ihnen am 2. Dezember, in der Nähe von 24° S-Br und 24° W-Lg, der Südostpassat entwickelte. „Selene“ hatte gegen sie jedoch eine ungewöhnlich lange Zeit zu kämpfen, bis es am 13. Dezember bei 18° S-Br und 26° W-Lg gelang, das Gebiet des Südostpossats zu betreten. Zur gleichen Zeit befand sich „Potosi“, welches Schiff übrigens am 7. und 8. Dezember unweit von 17° S-Br auch noch wieder ganz leisen nordöstlichen Zug beobachtet hatte, schon in 3,2° S-Br und 29,8° W-Lg. Am 14. Dezember, 29 Tage später als die Länge des Kaps Horn verlassen worden war, ging „Potosi“ in 29,5° W-Lg von südlicher in nördliche Breite über. „Selene“ that dies in 29,5° W-Lg am 20. Dezember, für sie waren 34 Tage zur Zurücklegung der Strecke Kap Horn —Aequator erforderlich gewesen.

Im Nordatlantischen Ocean ging der Uebergang des Südost- in den Nordostpassat bei den Mitseglern in ganz günstiger Weise von Statten. „Potosi“ beobachtete dabei nur für zwei Wachen, „Selene“ dagegen während eines Tages leisen Zug und Mallung. Jenes Schiff wurde später auch von kräftigerem Passate begünstigt als dieses. Zur polaren Passatgrenze gelangten „Potosi“ in 25,5° N-Br und 38° W-Lg am 22. Dezember und „Selene“ in 26,5° N-Br und 42° W-Lg am 2. Januar 1896. Auf dem von diesen Punkten ab noch vorliegenden Reiseabschnitte, wurde „Potosi“ gegen „Selene“ aber schliefslich in ganz besonderer Weise begünstigt. Nachdem jenes Schiff nördlich vom Passatgebiete zwei Tage durch leisen Zug zurückgehalten worden war, stellte sich bei ihm am 25. Dezember ein rasch auffrischender Südwind ein, der von einem von Westen herkommenden Tiefdruckgebiete verursacht wurde. Von 27,5° N-Br in 38,5° W-Lg ab nahm die Reise bei dem beständig aus südwestlicher Richtung wehenden stürmischen Winde einen sehr günstigen Verlauf. Die angenähert 2100 Sm grofse Strecke bis Lizard wurde, mit einer mittleren Schnelligkeit von 11 Knoten, in 8 Tagen zurückgelegt. Während dies geschah, war „Potosi“ allem Anscheine nach gar nicht aus dem Bereiche einer und derselben, sich nach Nordosten bewegenden, Depression herausgekommen. Als der frische Wind am 25. Dezember einsetzte, zeigte der seit dem vorhergehenden Tage abnehmende Luftdruck auf 759,0 mm. Und als zwei Tage darauf das Barometer mit 744,6 mm seinen niedrigsten Stand erreicht hatte, und das Glas nun wieder zu steigen begann, erfolgte doch keine Richtungs-

veränderung des südwestlichen Windes. Erst als das Schiff bei dem ganz allmählich hoch gestiegenen Barometer die Kanal-Mündung am 2. Januar 1896 erreicht hatte, veränderte sich der mäfsig gewordene Wind durch Süd nach SE und weiter nach Ost. „Potosi" war, was für diesen Meerestheil und diese Jahreszeit nicht selten vorkommt, aus dem Gebiete einer sich nach NO bewegenden Depression unmerklich in den Bereich eines Hochdruckgebietes gekommen, gegen dessen östliche Winde später in Kanal und Nordsee längere Zeit gekreuzt werden mufste. So sehr befriedigend, wie dieser letzte im offenen Ocean liegende Theil von „Potosis" Reise verlaufen war, so war dies drei Jahre früher von Kapitän Hilgendorf, damals als Führer des ebenfalls dem Rheder Laeisz gehörenden Viermasters „Placilla", doch noch besser gemacht worden. Es segelte dies Schiff, welches am 27. August 1892 in 43,5° N-Br und 31° W-Lg, 240 Sm Nord von Corvo, gestanden hatte, damals in 4 Tagen und 6 Stunden bis in Sicht von Lizard. Auf der ungefähr 1260 Sm grofsen Strecke war eine mittlere Schnelligkeit von 12,3 Knoten erzielt worden. Als „Potosi" am Morgen des 2. Januar 1896 Lizard erblickte, waren 68½ Tage seit der Abfahrt von Iquique vergangen. Die Strecke Linie—Lizard war in der ungewöhnlich kurzen Zeit von 18½ Tagen zurückgelegt worden und zwischen dem Zeitpunkte, dafs „Potosi" den Kanal verlassen und zu ihm wieder zurückgekehrt war, waren nur fünf Monate und ein Tag verflossen. Es ist dies ein aufserordentlich günstiges Resultat, welches gar nicht so weit hinter den Leistungen gewöhnlicher Frachtdampfer zurücksteht. Die Durchsegelung von Kanal und Nordsee nahm später, da dort anhaltende Gegenwinde angetroffen wurden, noch eine ziemlich lange Zeit in Anspruch. Dabei zeigte sich das Schiff als ganz aufserordentlich manövrirfähig; selbst an der engsten Stelle des Kanals, zwischen Varne und Dover, war „Potosi" im Stande, mit gutem Erfolg aufzukreuzen. Als das Schiff sich am 7. Januar nördlich vom Galloper befand, wurde jedoch ein sich anbietender holländischer Schleppdampfer angenommen, welcher „Potosi" in vier Tagen nach Cuxhaven schleppte. Damit endete dann die von so vielen mit der Schiffahrt in Verbindung stehenden Leuten mit lebhaftestem Interesse verfolgte Reise dieses gröfsten Segelschiffes der Welt.

Am 2. Januar, als „Potosi" schon in den Kanal kam, verliefs „Selene" in 26,5° N-Br und 42° W-Lg erst das Passatgebiet. Sie hatte darauf zunächst noch für längere Zeit gegen hoch nördliche Winde zu kämpfen und fand nicht eher günstige Westwinde, als bis sie nördlich von den Azoren an die westliche und nördliche Seite eines Hochdruckgebietes gekommen war. Es wurde dort ein höchster Barometerstand von 780 mm beobachtet. Nachdem „Selene" später auf den Aufsengründen vor dem Kanal auch noch wieder durch leichte Ostwinde zurückgehalten worden war, gelang es ihr am 23. Januar, nach einer Reise von 88 Tagen, die Kanal-Mündung zu erreichen. Die Reise war länger ausgefallen, als die „Potosis"; aber andere deutsche, von den Salpeterhäfen kommende Schiffe, die um jene Zeit die Länge von Lizard überschritten, hatten noch viel längere, bis zu 120 Tagen dauernde Reisen.

Bericht der Deutschen Seewarte über die Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in dem deutschen Küstengebiete während des Jahres 1895.

Die magnetischen Deklinationsbeobachtungen sind nach der für Wilhelmshaven ermittelten Periode auf das Tagesmittel reducirt worden.

Hamburg. Die Beobachtungen sind von Dr. Hans Maurer bis zu seinem Weggange nach Deutsch-Ostafrika ausgeführt, wo er die Leitung des meteorologischen Netzes übernommen und magnetische Beobachtungen anzustellen hat. Für letzteren Zweck gab die Direktion den bisher zu den Messungen an der Seewarte benutzten magnetischen Theodoliten Hechelmann No. 686 leihweise mit. Seit dem Oktober wurden die magnetischen Beobachtungen von Dr. Otto

Tetens ausgeführt, welcher hierzu das mit einer Vorrichtung zum Beobachten der Horizontal-Intensität versehene Neumayersche Deklinatorium, Bamberg No. 665, und ein Inklinatorium von Meyerstein benutzte.

Sämmtliche Beobachtungen wurden auf dem Centralpfeiler im Kompafs-Observatorium ausgeführt. Durch die Vermehrung der elektrischen Strafsenbahnen wurden im Berichtsjahre die Störungen der Instrumente bedeutender, als sie im Laufe des vorigen Jahres (siehe Maiheft der „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ 1895) konstatirt worden sind. Der Uebelstand mit Bezug auf die Mire in Buxtehude nahm im Laufe der Zeit noch zu, so dafs sich die Direktion damit beschäftigen mufste, eine neue, bessere und brauchbarere Mire zu bestimmen, wozu der neu errichtete Kirchthurm von *Altenwärder* eine treffliche Gelegenheit bietet.

Magnetische Deklination 1895.

Februar	2	$11^{h}\ 2^{m}$ a	11° 47,1′ W	red.	auf	Tagesmittel	11° 45,2′ W.
März	6	$0^{h}\ 6^{m}$ p	11° 51,3′ W	„	„	„	11° 46,3′ W.
April	17	$11^{h}\ 6^{m}$ a	11° 50,9′ W	„	„	„	11° 47,8′ W.
Mai	7	$11^{h}\,37^{m}$ a	11° 43,1′ W	„	„	„	11° 38,1′ W.
„	22	$11^{h}\,10^{m}$ a	11° 39,0′ W	„	„	„	11° 35,1′ W.
Juni	6	$1^{h}\,18^{m}$ p	11° 53,0′ W	„	„	„	11° 46,6′ W.
„	8	$0^{h}\ 0^{m}$ m	11° 47,6′ W	„	„	„	11° 42,0′ W.
„	20	$10^{h}\,58^{m}$ a	11° 48,1′ W	„	„	„	11° 45,1′ W.
Juli	8	$11^{h}\,31^{m}$ a	11° 47,3′ W	„	„	„	11° 43,1′ W.
„	13	$10^{h}\,50^{m}$ a	11° 43,7′ W	„	„	„	11° 41,3′ W.
August	13	$2^{h}\ 5^{m}$ p	11° 48,2′ W	„	„	„	11° 42,2′ W.
„	22	$0^{h}\,53^{m}$ p	11° 49,5′ W	„	„	„	11° 43,0′ W.
„	28	$10^{h}\,20^{m}$ a	11° 40,9′ W	„	„	„	11° 38,9′ W.
Oktober	4	$11^{h}\ 4^{m}$ a	11° 43,8′ W	„	„	„	11° 40,7′ W.
„	28	$1^{h}\,54^{m}$ p	11° 50,6′ W	„	„	„	11° 46,6′ W.
„	29	$1^{h}\ 8^{m}$ p	11° 45,2′ W	„	„	„	11° 40,6′ W.
1895,49				Deklinations-Mittelwerth =			11° 42,7′ W.

Die jährliche Abnahme beträgt demnach seit 1894 = 6,0′. Im Januar, November und Dezember sind Beobachtungen nicht gemacht worden, weil Dr. Maurer zu Anfang seiner Thätigkeit auf der Seewarte nicht in magnetischen Beobachtungen geübt und im November und Dezember abwesend war.

Magnetische Inklination 1895.

März	8	$0^{h}\,13^{m}$ p	Nadel I und II	67° 39,4′.
April	16	$0^{h}\,20^{m}$ p	weiche Eisenstäbe	67° 48,0′.
Mai	7	$1^{h}\,37^{m}$ p	„	67° 37,9′.
„	13	$0^{h}\,10^{m}$ p	Nadel I und II	67° 52,2′.
Juni	8	$2^{h}\,15^{m}$ p	„	67° 48,0′.
Juli	15	$1^{h}\,55^{m}$ p	„	67° 48,3′.
August	16	$11^{h}\ 0^{m}$ a	„	67° 44,4′.
Oktober	4		Nadel I	67° 45,8′.
November	29	$10^{h}\,40^{m}$ a	Nadel I und II	67° 36,0′.
Dezember	28	$1^{h}\,35^{m}$ p	„	67° 43,3′.
1895,55			Inklinations-Mittelwerth =	67° 44,3′.

Die Inklination hat seit 1894 um jährlich 1,2′ abgenommen, wenn man dabei die vorliegenden Beobachtungen zu Rathe zieht, was bei der Unvollständigkeit der Beobachtungsreihen ein durchaus zuverlässiges Resultat nicht abgeben kann. Von 1893 auf 1894 war keine Veränderung in diesem Element zu konstatiren.

Magnetische Horizontal-Intensität 1895.

Magnet I.				Magnet II.			
Februar	2	$1^{h}\,44^{m}$ p	0,18007 C. G. S.	Februar	2	$2^{h}\,18^{m}$ p	0,17982 C. G. S.
März	6	$2^{h}\ 3^{m}$ p	0,18003 C. G. S.	März	6	$1^{h}\,54^{m}$ p	0,18011 C. G. S.
April	17	$1^{h}\,41^{m}$ p	0,18002 C. G. S.	April	17	$1^{h}\,55^{m}$ p	0,17979 C. G. S.

Magnet I.				Magnet II.			
Mai	7	1h 30m p	0,17971 C. G. S.	Mai	7	1h 59m p	0,17969 C. G. S.
Mai	22	0h 43m p	0,17989 C. G. S.	Mai	22	1h 21m p	0,17973 C. G. S.
Juni	20	1h 9m p	0,18037 C. G. S.	Juni	20	1h 21m p	0,18014 C. G. S.
Juli	5	11h 57m a	0,18065 C. G. S.	Juli	5	0h 7m p	0,18026 C. G. S.
Juli	13	1h 26m p	0,18007 C. G. S.	Juli	13	1h 40m p	0,17985 C. G. S.
August	13	0h 54m p	0,18020 C. G. S.	August	13	2h 7m p	0,18003 C. G. S.
August	22	1h 5m p	0,18036 C. G. S.	August	22	0h 59m p	0,18046 C. G. S.
August	28	1h 47m a	0,18058 C. G. S.	August	28	0h 1m p	0,18025 C. G. S.
Oktober	4	11h 36m a	0,17978 C. G. S.	Oktober	4	11h 24m p	0,18009 C. G. S.
1895,46		Mittel	0,18014 C. G. S.	1895,46		Mittel	0,18002 C. G. S.

Hierzu kommt noch die Messung: 1895 Nov. 11 1h 42m p (Magnet 120) 0,18032 C. G. S.

Gesammtmittelwerth der Horizontal-Intensität für 1895,48 = 0,18009 C. G. S.

Dies giebt in Verbindung mit dem für 1894 abgeleiteten Mittelwerth die jährliche Zunahme der Horizontal-Intensität zu 0,00014 C. G. S. Aber auch in diesem Falle verringert die Unvollständigkeit der Beobachtungsreihen die Zuverlässigkeit des Resultats.

Rostock. Der Direktor der Navigationsschule, Herr Dr. Wiese, hat die magnetischen Beobachtungen bis Ende Oktober in der bewährten Weise fortgeführt. Mit seiner Pensionirung ist die Reihe seiner Beobachtungen abgeschlossen worden. Die Beobachtungen sind im Folgenden nach der Wilhelmshavener Periode auf Tagesmittel reducirt und dann zu Monatsmitteln vereinigt wiedergegeben.

1895	Januar	6	Beobachtungen, δ =	10° 59,5' W.
	Februar	2	„	10° 52,0' W.
	März	8	„	10° 55,1' W.
	April	6	„	10° 46,9' W.
	Mai	2	„	10° 49,0' W.
	Juni	4	„	10° 45,0' W.
	Juli	4	„	10° 47,1' W.
	August	10	„	10° 47,6' W.
	September	6	„	10° 49,6' W.
	Oktober	8	„	10° 50,4' W.
1895	5/12	56	„	10° 50,2' W.

Mit dem Vorjahre verglichen, ergiebt sich hieraus für Rostock eine jährliche Abnahme der magnetischen Deklination von 5,7'; läfst man die beiden 1895 fehlenden Monate November und Dezember auch für 1894 aufser Betracht, so erhält man nur 4,7', einen Werth, welcher der Wirklichkeit der Abnahme näher kommen dürfte.

Barth. Die von dem Navigationslehrer Herrn Skalweit angestellten sehr zahlreichen Beobachtungen der magnetischen Deklination ergeben die folgenden Monatsmittel:

Januar	δ = 10° 41,9' W.
Februar	10° 41,6' W.
März	10° 41,2' W.
April	10° 40,2' W.
Mai	10° 40,0' W.
Juni	10° 39,3' W.
Juli	10° 39,0' W.
August	10° 38,4' W.
September	10° 38,2' W.
Oktober	10° 37,7' W.
November	10° 37,4' W.
Dezember	10° 36,9' W.
1895,5	10° 39,3' W.

Gegen 1894,5 hat die Deklination um 5,0' abgenommen, was wiederum mit dem zuletzt für Rostock gegebenen Werthe stimmt.

Wustrow. Der Herr Navigationslehrer Brandes hat ungefähr jeden zweiten Tag die Deklination beobachtet. Nachfolgend geben wir die Mittelwerthe für jeden Monat, und zwar ist jede Beobachtung nach der Wilhelmshavener Periode auf das Tagesmittel reducirt. Die Zahlen in Klammern geben die Anzahl der Beobachtungen in den betreffenden Monaten an.

1895	Januar	δ = 10° 29,5′ W (9).
	Februar, März	Wegen Krankheit des Beobachters ausgefallen.
	April	δ = 10° 30,1′ W (14).
	Mai	10° 28,4′ W (18).
	Juni	10° 26,8′ W (16).
	Juli	10° 26,9′ W (16).
	August	10° 25,1′ W (16).
	September	10° 20,1′ W (16).
	Oktober	10° 19,1′ W (16).
	November	10° 17,8′ W (15).
	Dezember	10° 22,0′ W (15).
Mittel 1895,67		δ = 10° 24,6′ W.

Im Vergleiche zu dem Werthe δ = 10° 35,4′ W, der für 1894,5 gilt, hätte in Wustrow die Deklination zuletzt um 10,1′ jährlich abgenommen. Läfst man indessen aus dem Jahre 1894 die Beobachtungen vom Februar und März unberücksichtigt, da diese Monate im Jahre 1895 unvertreten sind, so kommt 9,3′ als jährliche Abnahme. Auch dieser Werth ist jedenfalls im Allgemeinen für das vorliegende Gebiet beträchtlich zu hoch, und da auch im Vorjahre die Aenderung zu grofs war, ist mit Bestimmtheit auf eine Lokalstörung zu schliefsen. Nur die Kombination der Juni- und Juli-Beobachtungen ergiebt einen einigermafsen zuverlässigen Werth, nämlich 5,9′. Es wird zu prüfen sein, wo die Unregelmäfsigkeit bei dieser Beobachtungsstation zu suchen ist.

Flensburg. Die Deklinationsbestimmungen des Herrn Navigationslehrers Pheiffer ergeben, mit der Wilhelmshavener Periode reducirt und zu Monatsmitteln vereinigt, folgende Werthe:

1895	Januar	δ = 12° 4,7′ W.
	Februar	12° 2,1′ W.
	März	12° 8,5′ W.
	April	12° 5,0′ W.
	Mai	12° 6,0′ W.
	Juni	12° 6,2′ W.
	Juli	12° 5,3′ W.
	August	12° 3,5′ W.
	September	12° 3,2′ W.
	Oktober	12° 0,7′ W.
	November	12° 5,1′ W.
	Dezember	12° 2,1′ W.
Mittelwerth 1895,5		δ = 12° 4,4′ W.

Verglichen mit dem für 1894,5 erhaltenen Mittelwerth, ergiebt sich die jährliche Abnahme der westlichen Deklination für Flensburg zu 6,9′.

Drei Inklinationsbeobachtungen im Juli, August und September ergeben im Mittel die nördliche Inklination zu 68° 17,8′, also seit dem Vorjahre eine Abnahme von 2,0′.

Stettin (Zabelsdorf). Herr Kapt. Romberg war bis Ende März und sodann Kapt. Prager vom 16. Mai 1895 als Civilmitglied des Küstenbezirksamtes (als Hauptagentur der Seewarte) thätig. Es wurden im Laufe des Berichtsjahres 13 Deklinationsbestimmungen und ebensoviele Inklinationsbestimmungen ausgeführt, die sich auf die genannten Beamten vertheilen. Es ergeben sich die folgenden Mittelwerthe für 1895,5 aus der ganzen Beobachtungsreihe:

Magnetische Deklination = 9° 26,8′ W.
Magnetische Inklination = (Bestimmung nicht zuverlässig).

Die Beobachtungen der Deklination sind nach der Wilhelmshavener Kurve auf Tagesmittel reducirt worden. Mit den vorjährigen Werthen verglichen, würde sich eine jährliche Zunahme der westlichen Deklination von 7,8′ ergeben, was sicherlich nur in der durch den Wechsel der Beobachter verursachten Unrichtigkeit in der Bestimmung seinen Grund hat.

Der häufige Wechsel der Beobachter ist der Genauigkeit der Beobachtungen sehr schädlich und daher thunlichst zu vermeiden. Es wird sich nun erst durch die weiteren Beobachtungen ermitteln lassen, welche der im Laufe des Jahres 1895 ausgeführten und eingelieferten Beobachtungen die zuverlässigeren sind. Bei der nächsten Inspektion ist eine Revision der Bestimmungen in Zabelsdorf erforderlich.

Neufahrwasser. Aus je sechs Beobachtungen des Herrn Benkendorff, Civilmitglied des Küstenbezirksamtes (als Hauptagentur der Seewarte), ergeben sich die folgenden Mittelwerthe:

Magnetische Deklination = 7° 51,2′ W.
Magnetische Inklination = 67° 51,3′ N.

Es ist zu verschiedenen Zeiten konstatirt worden, dafs die zur Beobachtung in Neufahrwasser benutzte Stelle nicht frei von Lokaleinflüssen ist. Auch aus den vorliegenden Beobachtungen aus dem Jahre 1895 scheint dies hervorzugehen, da ersichtlich ist, dafs die aus diesen Beobachtungen sich ergebende Säkularänderung der magnetischen Deklination in Wirklichkeit nicht entsprechen kann. Bei der nächsten Inspektion ist die Beobachtungsstelle in Neufahrwasser abermals näher zu untersuchen.

Wilhelmshaven. Die Beobachtungen der Deklination wurden mit dem Bambergschen Theodoliten No. 1849 ausgeführt. Die Tagesmittel sowie die Monatsmittel sind nach den magnetischen Kurven abgeleitet worden.

				Beobachtet	Tagesmittel	Monatsmittel	
1895	Januar	30	10^h a	$\delta =$ 12° 54,4′ W	12° 55,2′ W	Januar	12° 55,8′ W.
	Februar	27	$10\frac{1}{2}^h$ a	12° 56,2′ W	12° 54,9′ W	Februar	12° 55,4′ W.
	März	19	$9\frac{3}{4}^h$ a	12° 52,6′ W	12° 55,7′ W	März	12° 55,4′ W.
	„	21	$9\frac{1}{2}^h$ a	12° 53,1′ W	12° 55,3′ W		
	April	29	$9\frac{1}{2}^h$ a	12° 49,8′ W	12° 53,9′ W	April	12° 54,8′ W.
	Mai	29	10^h a	12° 54,4′ W	12° 54,6′ W	Mai	12° 53,5′ W.
	Juni	9	10^h a	12° 50,2′ W	12° 52,1′ W	Juni	12° 52,4′ W.
	Juli	14	$9\frac{3}{4}^h$ a	12° 47,9′ W	12° 51,9′ W	Juli	12° 51,8′ W.
	August	22	$10\frac{1}{2}^h$ a	12° 52,2′ W	12° 51,8′ W	August	12° 51,1′ W.
	„	23	11^h a	12° 57,8′ W	12° 52,4′ W		
	September	21	10^h a	12° 48,7′ W	12° 51,0′ W	September	12° 50,8′ W.
	„	22	$9\frac{3}{4}^h$ a	12° 48,9′ W	12° 50,1′ W		
	Oktober	28	10^h a	12° 53,4′ W	12° 49,8′ W	Oktober	12° 49,9′ W.
	November	25	$11\frac{1}{2}^h$ a	12° 53,1′ W	12° 49,1′ W	November	12° 49,5′ W.
	Dezember	29	$10\frac{1}{4}^h$ a	12° 49,4′ W	12° 49,7′ W	Dezember	12° 49,7′ W.

Als Mittelwerth für 1895,5 ergiebt sich $\delta =$ 12° 52,5′, ein Werth, der mit dem für 1892 erhaltenen die jährliche Abnahme zu 5,9′ ergiebt.

Die Inklination wurde mit dem Doverschen Inklinatorium No. 23 und den Nadeln 3 und 4 bestimmt, die Intensität mit Ablenkungs- und Schwingungsbeobachtungen an den Magneten II und IV.

Inklination.					Horizontal-Intensität.				
1895	Januar	31	$9\frac{1}{2}^h$ a	67° 52,2′ N	1895	Januar	29	$11^h\ 8^m$ a	0,18010 C. G. S.
	Februar	28	$10\frac{1}{2}^h$ a	67° 53,6′ N		Februar	26	$10^h\ 38^m$ a	0,18009 C. G. S.
	März	31	8^h a	67° 55,8′ N		März	26	$10^h\ 0^m$ a	0,17980 C. G. S.
	April	30	9^h a	67° 58,0′ N		April	28	$9^h\ 15^m$ a	0,17976 C. G. S.
	Mai	30	$9\frac{1}{2}^h$ a	67° 59,1′ N		Mai	28	$10^h\ 0^m$ a	0,18022 C. G. S.
	Juni	3	10^h a	67° 56,0′ N		Juni	30	$8^h\ 52^m$ a	0,17948 C. G. S.
	Juli	7	$10\frac{1}{2}^h$ a	67° 52,2′ N		Juli	31	$10^h\ 22^m$ a	0,17964 C. G. S.
	August	18	$10\frac{1}{4}^h$ a	67° 55,0′ N		August	28	$10^h\ 30^m$ a	0,17987 C. G. S.
	Septbr.	30	$9\frac{1}{2}^h$ a	67° 58,0′ N		Septbr.	23	$10^h\ 0^m$ a	0,17959 C. G. S.

Inklination.					Horizontal-Intensität.			
1895	Oktober 30	$9\frac{1}{4}^h$ a	67° 56,4′ N	1895	Oktober 29	$10^h 45^m$ a	0,17929 C. G. S.
	Novbr. 27	10^h a	67° 47,9′ N		Novbr. 30	$10^h 52^m$ a	0,18022 C. G. S.
	Dezbr. 31	$10\frac{1}{4}^h$ a	67° 49,8′ N		Dezbr. 28	$11^h 30^m$ a	0,17993 C. G. S.
	1895,52	Mittel	67° 54,5′ N		1895,53	Mittel	0,17983 C. G. S.

Verglichen mit den Werthen von 1892, ergiebt sich eine jährliche Abnahme der Inklination zu 0,9′ und eine jährliche Zunahme der Horizontal-Intensität zu 0,00022 C. G. S (jedenfalls zu grofs).

Helgoland. An dem schon 1890 benutzten Orte wurde am 8. Juli 1895 von Dr. Maurer eine Bestimmung der drei magnetischen Komponenten vorgenommen. Zur Beobachtung diente der Hechelmannsche Theodolit No. 686. Die Deklination ist aber nicht besonders zuverlässig, da weder die Sonne noch Fernmiren sichtbar waren. Die Horizontal-Intensität ergab sich um $8^h 25^m$ a mit Magnet I zu 0,17794 C. G. S. und um $8^h 46^m$ a mit Magnet II zu 0,17792 C. G. S., wobei nur Ablenkungen beobachtet wurden. Die Inklination wurde $9^h 20^m$ a zu 68° 11,0′ N bestimmt. Am 23. und 24. August wurde nochmals eine vollständige Bestimmung der drei erdmagnetischen Komponenten auf demselben Platze durchgeführt, woran sich diesmal auch Dr. Neumayer betheiligte. Es ergab sich:

1895 August 23	$6^h 30^m$ p	$\delta = 13° 6,3'$ W,	red. auf Tagesmittel	13° 6,9′ W.
„ 24	$7^h 37^m$ a	$\delta = 13° 3,0'$ W,	„ „ „	13° 6,1′ W.
„ 24	$8^h 30^m$ a	H = 0,17800 C. G. S.		
„ 24	$9^h 10^m$ a	I = 68° 11,7′ N (mit weichen Eisenstäben).		
„ 24	$10^h 4^m$ a	I = 68° 21,0′ N (mit dem Inklinat. Meyerstein).		

Die Deklination hat sich hiernach auf Helgoland seit 1892 um 5,4′ jährlich vermindert. Die Horizontal - Intensität zeigt eine jährliche Zunahme von 0,00015 C. G. S., und die Inklination hat sich nicht wesentlich geändert.

Cuxhaven. An derselben Stelle, wo schon seit 1873 die Beobachtungen gemacht worden sind, hat Dr. Maurer am 6. Juli 1895 beobachtet. Die entsprechenden Werthe sind:

$2^h 58^m$ p H = 0,17993 C. G. S. (Magnet I).
$3^h 19^m$ p H = 0,17992 C. G. S. (Magnet II).
$3^h 50^m$ p I = 67° 57,1′ N.

Seit 1892 hat sich hiernach in Cuxhaven die Horizontal-Intensität um 0,00025 C. G. S., die Inklination um 0,2′ jährlich vermehrt. Die Deklination konnte mittelst der seit 1873 dabei gebrauchten Mire nicht mehr bestimmt werden, da diese Mire „Thurm von Altenbruch“ durch Neubauten verdeckt war.

Der Direktor der Seewarte hat mit Dr. Maurer zusammen am 31. Mai und 1. und 2. Juni und wieder am 22. Juni 1895 an einigen Punkten am **Nord-Ostsee-Kanal** die Horizontal-Intensität und die Inklination bestimmt. Die Deklination konnte nur bei **Brunsbüttel** beobachtet werden, woselbst sie am 31. Mai 1895 $6^h 30^m$ a zu 11° 40,8′ W bestimmt wurde. Ebendaselbst wurde beobachtet:

1895 Mai 31 $7^h 0^m$ p H = 0,17998 C. G. S. (Magnet I).
„ 31 $7^h 20^m$ p H = 0,17981 C. G. S. (Magnet II).

Bei **Grünenthal**, zwischen der Kaiserbaracke und dem Eisenbahndamm, wurde beobachtet:

1895 Juni 1 $1^h 20^m$ p H = 0,17876 C. G. S. (Magnet I).
„ 1 $1^h 35^m$ p H = 0,17858 C. G. S. (Magnet II).
„ 1 $2^h 5^m$ p I = 68° 3,3′ N (weiche Eisenstäbe).

Bei **Rendsburg** wurde auf dem Exercirplatz, zwischen der Strafanstalt und dem Wasserthurm, beobachtet:

1895 Juni 2 $7^h 5^m$ a H = 0,17807 C. G. S. (Magnet I).
„ 2 $7^h 20^m$ a H = 0,17772 C. G. S. (Magnet II).
„ 2 $7^h 50^m$ a I = 68° 16,4′ N (weiche Eisenstäbe).

Ferner wurde ebenso bei **Holtenau** ca 30 m vom Ufer und etwa 300 m vom Leuchtthurm, beobachtet:

1895 Juni 22 $2^h\,10^m$ p H = 0,17708 C. G. S. (Magnet I).
„ 22 $2^h\,20^m$ p H = 0,17660 C. G. S. (Magnet II).
„ 22 $2^h\,45^m$ p I = 68° 24,0′ N (weiche Eisenstäbe).

Aus den Deklinationsmessungen, ausgeführt von dem Kommando S. M. Vermessungsfahrzeug „*Albatross*“, ergeben sich folgende auf Tagesmittel nach der Wilhelmshavener Periode reducirte Werthe:

Herzhöner Elbdeich . . .	53° 46,7′ N-Br	9° 25,7′ O-Lg	1895 Mai 16 . . .	δ = 11° 57,4′ W	(2 Beob.)
Brunsbüttel Neuenkoog-Deich	53° 53,5′ N-Br	9° 8,1′ O-Lg	Mai 19—20 . .	12° 17,8′ W	(3 Beob.)
Cuxhaven	53° 52,4′ N-Br	8° 42,6′ O-Lg	Mai 27—Juni 7 .	12° 30,4′ W	(6 Beob.)
Norderney	53° 42,0′ N-Br	7° 9,2′ O-Lg	Juni 21—22 . .	13° 33.0′ W	(2 Beob.)
Tönning	54° 18.6′ N-Br	8° 56,3′ O-Lg	August 5—13 . .	12° 26.6′ W	(8 Beob.)

Magnetische Beobachtungen an der Ostküste von Afrika.

(Deutsches Schutzgebiet.)

Wie in den einleitenden Bemerkungen zu diesem Berichte schon gesagt, verliefs Herr Dr. Hans Maurer im Laufe des Berichtsjahres Hamburg, um seine Stellung als Regierungs-Meteorologe für Deutsch-Ostafrika anzutreten. Derselbe machte mit dem Theodolit Hechelmann No. 686, welcher vor dem Weggange im Kompafs-Observatorium der Seewarte untersucht worden war, einige Bestimmungen in Dar-es-Salam, deren Ergebnisse, wie folgt, waren:

Magnetische Inklination am 27. Dezember 1895 6^h p = 36° 37,2′ S.

Die Bestimmung wurde mit zwei Nadeln ausgeführt.

Magnetische Deklination am 28. Dezember 1895 $9^h\,31^m$ a = 8° 58,6′ W.
„ $4^h\,48^m$ p = 8° 56,7′ W.

Jeder einzelne Werth war aus 12 Ablesungen abgeleitet; die Nadel wurde umgelegt.

Horizontal-Intensität am 28. Dezember 1895 $5^h\,8^m$ p = 0,29252 C. G. S.

Der angegebene Werth wurde nur aus Ablenkungen abgeleitet unter Benutzung der Gröfse μ, abgeleitet aus Ablenkungen und Schwingungen.

Die angegebene Zeit ist Lokalzeit, erhalten aus Beobachtungen, welche auch zur Ermittelung des astronomischen Meridians dienten.

Eine Reduktion auf mittlere Tageswerthe fand nicht statt, so dafs die gegebenen Werthe nur für die beigeschriebenen Lokalzeiten gelten. Dr. N.

Ueber die Berechnung nautisch-astronomischer Aufgaben mit Hülfe vierstelliger Logarithmen.

Zweite Abhandlung.

Von Dr. O. Fulst, Lehrer an der Seefahrtschule in Bremen.

Unter derselben Ueberschrift ist von mir in Heft IV des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift eine kleine Arbeit veröffentlicht worden, in der die Fehler, die beim Rechnen mit vierstelligen Logarithmen auftreten, ihrer Gröfse und Häufigkeit nach abgeleitet worden sind. Es war dort die Voraussetzung gemacht worden, dafs die Berechnung mit der gröfstmöglichen Genauigkeit durchgeführt, dafs also beim Ausnehmen des Winkels aus der Tafel eingeschaltet und dabei nicht einmal auf Zehntelminuten abgerundet würde. In den meisten derjenigen Fälle aber, in denen man vierstellige Logarithmen verwenden kann, wird eine derartige Genauigkeit in der Rechnung nicht nöthig sein, sondern es wird genügen, die Rechnung auf ganze Minuten durchzuführen.

Jeder, der viel mit Logarithmen gerechnet hat, weifs, dafs gerade das Einschalten die lästigste und zeitraubendste Arbeit ist und dafs es häufig Ver-

anlassung zu Rechenfehlern giebt. Daher sollte man dort, wo es nicht unbedingt nöthig ist, auf das Einschalten bei den logarithmischen Berechnungen ganz verzichten und auf ganze Minuten rechnen, wie man es auf See bei Berechnung nautisch-astronomischer Aufgaben auch fast allgemein thut. Wenn man auf den Navigationsschulen von dieser Erleichterung nur wenig Gebrauch macht, sondern noch immer auf Zehntelminuten oder gar auf Sekunden rechnet, so hat man andere Gesichtspunkte als den der praktischen Verwendbarkeit dabei im Auge.

Die Frage nach der Gröfse und Häufigkeit der Fehler, die auftreten, wenn man eine Rechnung mit Hülfe vierstelliger Logarithmen durchführt und dabei auf ganze Minuten abrundet, läfst sich nach den Methoden der vorigen Arbeit nicht allgemein beantworten, da jetzt nicht mehr wie dort die Gröfse des Fehlers allein von der Gröfse des berechneten Winkels abhängt. Würde man z. B. bei der Berechnung des Stundenwinkels die Zehntelminuten der Breite, der Abweichung und der Höhe wegwerfen, so würde der Stundenwinkel aufser dem Fehler, der durch die Ungenauigkeit der vierstelligen Logarithmen entsteht, noch einen Fehler enthalten, welcher den Fehlern in der Breite, der Abweichung und der Höhe entspricht und welcher bekanntlich gleich ist

$$dt = d\varphi \cot A \sec \varphi + d\delta \cot q \sec \delta + dz \operatorname{cosec} A \sec \varphi$$

wo unter φ die Breite, unter δ die Abweichung, unter z die Zenithdistanz, unter A das Azimuth und unter q der parallaktische Winkel zu verstehen ist.

Dieser letztere Fehler soll zunächst unberücksichtigt bleiben, obwohl er in den meisten Fällen, wie unten gezeigt werden wird, der bedeutendere ist, und es soll jetzt die Gröfse und Häufigkeit der Fehler eines mit Hülfe vierstelliger Logarithmen berechneten Winkels bestimmt werden, für den Fall, dafs die zur Summe vereinigten vierstelligen Logarithmen die richtigen Werthe haben, dafs man aber beim Ausnehmen des berechneten Winkels aus der Tafel, also beim Uebergang von den Logarithmen zum Winkel, nicht einschaltet. (Auf diesen Fall war in der vorigen Arbeit schon hingewiesen worden).

Es mögen im Folgenden die Bezeichnungen der vorigen Arbeit beibehalten werden. Es bedeutet also

F_n den Fehler der Summe von n vierstelligen Logarithmen (die Mantisse als ganze Zahl aufgefafst);
s den Werth der Summe von n vierstelligen Logarithmen;
L den der Summe s am nächsten liegenden Tafel-Logarithme;
d den Unterschied von s und L ($d = s - L$);
ξ den zum Tafel-Logarithme L gehörigen Winkel;
D den Unterschied zweier benachbarten Tafel-Logarithmen, wenn der Unterschied des Argumentes 1′ beträgt;
Δ den Unterschied der genauen Werthe der entsprechenden Logarithmen.

Soll nun ein Winkel α durch den log sin bestimmt werden, der sich als Summe von n Logarithmen darstellt, so ist der genaue Werth dieses log sin

$$\log \sin \alpha = s + F_n$$

(siehe vorige Arbeit, Artikel 3).

An Stelle des Winkels α erhalte ich, wenn ich nicht einschalte, den Winkel ξ, der zu dem s am nächsten gelegenen Tafel-Logarithme L gehört. Der genaue Werth von log sin ξ ist dann, wenn man unter f den Fehler des Tafel-Logarithme L versteht,

$$\log \sin \xi = L + f$$

und somit

$$\log \sin \alpha - \log \sin \xi = s - L - f + F_n$$

Hieraus folgt aber, dafs

$$\alpha = \xi + \frac{d - f + F_n}{\Delta}$$

ist. Der Fehler im berechneten Winkel ist somit

$$\Phi = \frac{d - f + F_n}{\Delta}$$

Es würde in diesem Falle unvortheilhaft sein, wollte man für $(-f+F_n)$, wie in der vorigen Arbeit geschehen, das Zeichen F_{n+1} setzen, da dann die Bestimmung des d einige Schwierigkeiten verursachen und diese Formel zur Bestimmung des Maximalfehlers ungeeignet würde, da zwischen dem gröfsten Werth von d und dem Fehler f noch eine Beziehung besteht. Es ist daher vortheilhafter, sich zunächst Klarheit über den Verlauf von $(d-f)$ zu verschaffen und dann erst diese Fehler mit den Fehlern F_n zu kombiniren. Die Gröfse $(d-f)$ ist, wie leicht ersichtlich, der Unterschied zwischen der Summe s und dem genauen Werth des $\log \sin \xi$.

Es kann zwar f alle Werthe von $-0{,}5$ bis $+0{,}5$ annehmen, doch hängt von der Gröfse von f auch die Gröfse des Unterschiedes D und somit auch der gröfste Werth von d ab. Ist z. B. $f=+0{,}3$ und $\Delta=5{,}3$, so wird $D=6$ und folglich der gröfste Werth von $d=3$; ist aber bei demselben Werth von Δ $f=+0{,}1$, so wird $D=5$ und somit der gröfste Werth von $d=2$ (d ist seiner Natur nach immer eine ganze Zahl).

Es sei $\Delta=z+\mu$, wo z die in Δ enthaltene ganze Zahl, μ den Decimalbruch bezeichnet. Alsdann kann der Unterschied D nur z oder $z+1$ sein, und zwar wird

$$D=z \text{ wenn } f+\mu<0{,}5 \text{ also } f<0{,}5-\mu$$

$$D=z+1 \text{ wenn } f+\mu>0{,}5 \text{ also } f>0{,}5-\mu$$

ist.

Ist z eine gerade Zahl, so kann d nicht gröfser als $z/_2$ sein, und zwar wird d alle ganzzahligen Werthe von $-z/_2$ bis $+z/_2$ annehmen. Für $z=4$ also kann $d=-2,-1,0,+1,+2$ werden. Ist aber z eine ungerade Zahl, so wird der gröfste Werth von d verschieden sein, je nachdem $D=z$ oder $=z+1$ ist. Im ersteren Falle, wenn $D=z$ ist, kann d nicht gröfser als $\frac{z-1}{2}$ werden, während im anderen Falle, wenn $D=z+1$ ist, der gröfste Werth von $d=\frac{z+1}{2}$ ist. Für $z=5$ ist also, wenn $D=5$ ist, $d=-2$, -1, 0, $+1$, $+2$; wenn aber $D=6$ ist, $d=-3,-2,-1,0,+1,+2,+3$.

Für gerade Werthe von z, für welche der gröfste Werth von $d=z/_2$ ist, wird der gröfste Werth von $(d-f)=\frac{z}{2}+0{,}5$ sein, da f alle Werthe von $-0{,}5$ bis $+0{,}5$ annehmen kann.

Für ungerade Werthe von z ist der gröfste Werth von $d=\frac{z+1}{2}$. Dieser Werth wird aber nur angenommen, wenn $D=z+1$ ist. In diesem Falle ist aber, wie oben nachgewiesen, der Fehler f an die Bedingung geknüpft

$$f>0{,}5-\mu$$

folglich mufs

$$d-f<\frac{z+1}{2}-0{,}5+\mu$$

oder

$$d-f<z/2+\mu$$

sein.

Es ist klar, dafs alle Werthe $(d-f)$, die ihrem absoluten Betrage nach kleiner als diese extremen Werthe sind, bei einer sehr grofsen Anzahl von Berechnungen gleich oft vorkommen werden, so dafs z. B. $(d-f)$ ebenso oft zwischen 0 und 0,1 wie zwischen $+0{,}5$ und $+0{,}6$ oder wie zwischen $-1{,}2$ und $-1{,}3$ liegt, vorausgesetzt, dafs diese Werthe überhaupt angenommen werden können.

Als gröfste Werthe von $(d-f)$ ergeben sich aus den in Artikel 3 der vorigen Abhandlung angegebenen Werthen Δ, entsprechend den obigen Auseinandersetzungen, folgende:

	sin; cosec	tg; cot	sec; cos	
	(d — f) =	(d — f) =	(d — f) =	
10°	3,665	3.887	0.500	80°
20°	1,971	2,430	0.500	70°
30°	1,500	1,500	0,500	60°
40°	1,006	1,500	0.560	50°
	sec; cos	tg; cot	sin; cosec	

Um nun den Fehler einer Berechnung zu bestimmen, mufs man die Fehler F_n, deren Gröfse und Häufigkeit in Artikel 2 der vorigen Arbeit angegeben ist, mit dem gleichmäfsig vertheilten Fehler (d — f) kombiniren. Soll z. B. der Fehler bestimmt werden, der sich bei der Berechnung eines Winkels von 20° mit Hülfe des Sinus ergiebt, so kombinirt man den Fehler F_n mit einem gleichmäfsig vertheilten Fehler, der (entsprechend dem Maximalwerth von (d — f) = 1,971 für den vorliegenden Fall) ebenso oft zwischen — 2,0 und — 1,9, wie zwischen — 1,9 und — 1,8, wie zwischen — 1,8 und — 1,7 u. s. f. . . . wie zwischen + 1,9 und + 2,0 liegt. So oft dieser Fehler = Δ = 3,471 ist, so oft ist der Fehler im berechneten Winkel = 1'. Den Maximalfehler erhält man, indem man den gröfsten Werth des Fehlers F^n zu dem gröfsten Werth des Fehlers (d — f) addirt und die Summe durch Δ dividirt. Den wahrscheinlichen Fehler bekommt man direkt aus den Fehlern, indem man denjenigen Fehler bestimmt, der ebenso oft nicht erreicht wie überschritten wird.

Die auf diese Weise erhaltenen wahrscheinlichen und gröfsten Fehler (in Bogenminuten) sind in den folgenden Zusammenstellungen enthalten, und zwar bedeuten die grofs gedruckten Zahlen den wahrscheinlichen, die klein gedruckten den gröfsten Fehler der Berechnung.

I. $\left.\begin{array}{l}\log \sin \alpha \\ \log \cos \alpha\end{array}\right\}$ = Summe von n Logarithmen.

sin	n = 2	n = 3	n = 4	n = 5	cos
10°	0.26' 0,65'	0,26' 0,72'	0,26' 0,79'	0,26' 0,86'	80°
20°	0,29' 0,86'	0.29' 1,00'	0,29' 1,14'	0,30' 1,29'	70°
30°	0,35' 1,14'	0,35' 1,37'	0,36' 1,60'	0,37' 1,83'	60°
40°	0,35' 1,33'	0,37' 1,66'	0.38' 2,00'	0,40' 2,33'	50°
50°	0,35' 1,47'	0,39' 1,94'	0,43' 2,41'	0,47' 2,89'	40°
60°	0,48' 2,03'	0,55' 2,74'	0,62' 3,43'	0,67' 4,11'	30°
70°	0,76' 3,26'	0,87' 4,35'	0,98' 5,44'	1,07' 6,53'	20°
80°	1,58' 4,9'	1,80' 7,2'	2,02' 9,4'	2,20' 11,7'	10°
sin	n = 2	n = 3	n = 4	n = 5	cos

II. log tang α = Summe von n Logarithmen.

	n = 2	n = 3	n = 4	n = 5	
10°	0,26′ 0,66′	0,26′ 0,73′	0,26′ 0,80′	0,26′ 0,86′	80°
20°	0,31′ 0,87′	0,31′ 1,00′	0,31′ 1,13′	0,32′ 1,27′	70°
30°	0,26′ 0,86′	0,26′ 1,03′	0,27′ 1,20′	0,27′ 1,37′	60°
40°	0,29′ 0,98′	0,30′ 1,17′	0,30′ 1,37′	0,31′ 1,56′	50°
	n = 2	n = 3	n = 4	n = 5	

Die Tafel I enthält die Fehler, die sich bei Berechnung des Winkels mit Hülfe des Sinus, des Cosinus, der Secante und der Cosecante, die Tafel II diejenigen, die sich bei der Berechnung des Winkels mit Hülfe der Tangente und der Cotangente ergeben. Bei der Berechnung des Winkels mit Hülfe des Semiversus ist der Fehler derselbe wie bei der Berechnung eines halb so grofsen Winkels mit Hülfe des Sinus.

(Es werde darauf hingewiesen, dafs der wahrscheinliche Fehler eines mit Hülfe mehrstelliger Logarithmen berechneten Winkels unter der Voraussetzung, dafs man beim Ausnehmen des Winkels aus der Tafel nicht einschaltet, mindestens 0,25′, der Maximalfehler unter derselben Voraussetzung mindestens 0,5′ beträgt).

Es mag auf den ersten Blick widersinnig erscheinen, dafs sowohl der wahrscheinliche wie der gröfste Fehler der logarithmischen Berechnung eines Winkels von 20° durch die Tangente unter Umständen, wie aus Tabelle II zu ersehen ist, gröfser sein soll, als der bei der entsprechenden Berechnung eines Winkels von 30°. Da sich die Tangente bei 20° schneller ändert als bei 30°, so sollte man meinen, dafs im letzteren Falle der zu erwartende Fehler gröfser wäre als im ersteren Falle. Indessen kann man sich von der Richtigkeit dieser Thatsache leicht überzeugen.

Bezeichnet man den gröfstmöglichen Werth von F_n einen Augenblick mit p, den gröfstmöglichen Werth von (d — f) mit q, so ist für

$$\Delta = 4 \quad q = 2{,}5 \text{ also der gröfste Fehler } \frac{2{,}5 + p}{4}$$

$$\Delta = 3 \quad q = 1{,}5 \quad \text{„} \quad \text{„} \quad \text{„} \quad \text{„} \quad \frac{1{,}5 + p}{3}$$

Diese beiden Fehler werden einander gleich sein, wenn

$$\frac{2{,}5 + p}{4} = \frac{1{,}5 + p}{3}$$

also

$$p = 1{,}5 \quad \text{ist.}$$

Ist aber $p < 1{,}5$, z. B. = 1, so wird der Maximalfehler für $\Delta = 4$ $\frac{3{,}5}{4}$ und für $\Delta = 3$ $\frac{2{,}5}{3}$, der erstere also gröfser sein, obwohl man einen kleineren wegen des gröfseren Werthes von Δ erwarten sollte.

Ganz ebenso wird auch unter Umständen der zu einem gröfseren Werthe von Δ gehörige wahrscheinliche Fehler gröfser sein als der zu einem kleineren Werthe gehörige, wofür sich in der obigen Tabelle II zahlreiche Beispiele vorfinden.

Die Abhängigkeit des wahrscheinlichen sowie des gröfsten Fehlers von der Gröfse des Unterschiedes Δ erhellt am besten aus folgender Zusammenstellung der wahrscheinlichen und gröfsten Fehler des berechneten Winkels für die ganz-

zahligen Werthe von Δ und für n = 2, d. h. wenn nur zwei Logarithmen zur Summe vereinigt werden.

n = 2; Δ =	8	7	6	5	4	3	2
wahrsch. Fehler =	0,28′	0,25′	0,29′	0,25′	0,31′	0,25′	0,38′
gröfster Fehler =	0,69′	0,64′	0,75′	0,70′	0,88′	0,83′	1,25′

Beide Fehler haben für die geraden Werthe von Δ Maxima und für die ungeraden Werthe Minima. Bei gröfser werdendem n, wenn also mehr als zwei Logarithmen zur Summe vereinigt werden, tritt diese rhythmische Schwankung des Fehlers mehr und mehr in den Hintergrund. Für n = 6 ist sie indessen noch deutlich zu erkennen, nur wird die Amplitude, d. h. der Unterschied zwischen einem Maximum und dem benachbarten Minimum, geringer. Es ist nämlich für:

n = 6; Δ =	8	7	6	5	4	3	2
wahrsch. Fehler =	0,28′	0,25′	0,29′	0,25′	0,31′	0,27′	0,41′
gröfster Fehler =	0,94′	0,93′	1,08′	1,10′	1,38′	1,50′	2,25′

Zur Prüfung der hier und in der vorigen Abhandlung abgeleiteten Zahlen habe ich eine Reihe von 250 gleichartigen Winkelberechnungen mit Hülfe vierstelliger und siebenstelliger Logarithmen durchgeführt und die Fehler festgestellt, die sich bei der Berechnung mit vierstelligen Logarithmen ergeben, wenn man die Rechnung mit der gröfstmöglichen Genauigkeit durchführt und wenn man beim Ausnehmen des Winkels aus der Tafel nicht einschaltet (nach unserer Bezeichnung die Fehler φ und Φ).

Als Beispiel wurde die Berechnung eines Winkels von 60° mit Hülfe des Semiversus ($\sin^2 \alpha/_2$) für den Fall gewählt, dafs der log sem durch die Summe von vier Logarithmen dargestellt wird, um auf diese Weise gleichzeitig eine empirische Bestimmung der bei der Berechnung des Stundenwinkels (die gewöhnlich in der obigen Weise ausgeführt wird) auftretenden Fehler zu erhalten.

Die Beispiele wurden folgendermafsen ausgewählt: Es ist angenähert

$$\text{tang } 26° \cdot \text{tang } 27° = \text{sem } 60° \text{ (genauer } = \text{sem } 59° 54')$$

Ersetzt man in dieser Gleichung die Tangenten durch die Quotienten der gegenüberliegenden durch die anliegende Kathete eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen spitzer Winkel 26° bezw. 27° ist $\left(\frac{a_1}{b_1} \text{ und } \frac{a_2}{b_2}\right)$, so wird

$$\text{sem } \alpha = \frac{a_1}{b_1} \cdot \frac{a_2}{b_2}$$

also

$$\log \text{sem } \alpha = \log a_1 + \log a_2 + \text{colog } b_1 + \text{colog } b_2$$

Die Werthe a_1, a_2, b_1, b_2 wurden aus der Gradtafel entnommen. Damit der Winkel α nicht immer gleich grofs würde, sondern sich innerhalb eines bestimmten Intervalles bewegte (was nöthig war, damit der Fehler f des vierstelligen log sem α nicht eine konstante, sondern, wie bei der obigen Ableitung angenommen, eine zwischen den Grenzen — 0,5 und + 0,5 veränderliche Gröfse würde), wurden die aus der Gradtafel entnommenen Werthe um einige Einheiten willkürlich geändert, wodurch es erreicht wurde, dafs sich der berechnete Winkel α ziemlich gleichförmig auf das Intervall von 59° 50′ und 60° 10′ vertheilte.

Die folgenden Zusammenstellungen enthalten die Anzahl und Gröfse der Fehler, wie sie sich aus der Theorie ergeben, und wie sie durch die Erfahrung bei den 250 Berechnungen gefunden sind.

Die Uebereinstimmung der Anzahl der Fehler, wie sie sich aus der Theorie ergiebt, und wie sie sich bei der Berechnung ergeben hat, ist in beiden Fällen augenscheinlich und läfst sich bei einer verhältnifsmäfsig so geringen Anzahl von Berechnungen nicht besser erwarten. Es scheint, als ob die kleineren Fehler etwas häufiger vorkämen, als man nach der Theorie erwarten sollte. Es ist das vielleicht aus dem Umstande, auf den schon in der vorigen Arbeit hingewiesen worden ist, zu erklären, dafs der Fehler f des vierstelligen Logarithmes von

sem α sich innerhalb des Intervalles von 59° 50′ bis 60° 10′ nicht gleichmäfsig verändert. Indessen ist der Unterschied zwischen Theorie und Erfahrung ein so geringer, dafs man dieselben als in voller Uebereinstimmung befindlich betrachten kann.

I. Bei genau durchgeführter Berechnung.

zwischen	Anzahl der Fehler nach der Theorie	Anzahl der Fehler nach der Erfahrung	Unterschied
0.0′ und 0.1′	64	74	+ 10
0.1′ „ 0.2′	61	55	— 6
0.2′ „ 0.3′	45	46	+ 1
0.3′ „ 0.4′	35	32	— 3
0.4′ „ 0.5′	23	16	— 7
0.5′ „ 0.6′	12	12	0
0.6′ „ 0.7′	7	10	+ 3
0.7′ „ 0.8′	2	4	+ 2
0.8′ „ 0.9′	1	1	0

kleiner als	Anzahl der Fehler nach der Theorie	Anzahl der Fehler nach der Erfahrung	Unterschied
0.1′	64	74	+ 10
0.2′	125	129	+ 4
0.3′	170	175	+ 5
0.4′	205	207	+ 2
0.5′	228	223	— 5
0.6′	240	235	— 5
0.7′	247	245	— 2
0.8′	249	249	0
0.9′	250	250	0

II. Bei der Berechnung auf ganze Minuten.

zwischen	Anzahl der Fehler nach der Theorie	Anzahl der Fehler nach der Erfahrung	Unterschied
0.0′ und 0.1′	37	38	+ 1
0.1′ „ 0.2′	35	37	+ 2
0.2′ „ 0.3′	35	35	0
0.3′ „ 0.4′	33	32	— 2
0.4′ „ 0.5′	29	29	0
0.5′ „ 0.6′	25	28	+ 3
0.6′ „ 0.7′	20	21	+ 1
0.7′ „ 0.8′	15	10	— 5
0.8′ „ 0.9′	10	9	— 1
0.9′ „ 1.0′	6	5	— 1
1.0′ „ 1.1′	3	2	+ 1
1.1′ „ 1.2′	1	3	+ 2
1.2′ „ 1.3′	1	1	0

kleiner als	Anzahl der Fehler nach der Theorie	Anzahl der Fehler nach der Erfahrung	Unterschied
0.1′	37	38	+ 1
0.2′	72	75	+ 3
0.3′	107	110	+ 3
0.4′	140	142	+ 2
0.5′	169	171	+ 2
0.6′	194	199	+ 5
0.7′	214	220	+ 6
0.8′	229	230	+ 1
0.9′	239	239	0
1.0′	245	244	— 1
1.1′	248	246	— 2
1.2′	249	249	0
1.3′	250	250	0

Zum Schlusse soll — zunächst an einem Beispiel — untersucht werden, wie grofs die Ungenauigkeit des Resultats ist, wenn nicht nur beim Ausnehmen des Winkels aus der Tafel, sondern im ganzen Verlauf der Rechnung auf ganze Minuten abgerundet wird, und zwar soll diese Untersuchung sich nur auf die Berechnung des Stundenwinkels aus der Breite φ, der Abweichung δ und der Zenithdistanz z nach der Formel

$$\text{sem}\ t = \sec\varphi \sec\delta \sin\frac{z + (\varphi - \delta)}{2} \sin\frac{z - (\varphi - \delta)}{2}$$

erstrecken.

Als Beispiel wählen wir den Fall, wo angenähert $\varphi = 45°$, $\delta = 0$, $z = 75°$ ist.

Aus diesen drei Stücken ergeben sich für die drei Winkel des sphärisch-astronomischen Grunddreiecks die folgenden Werthe:

Stundenwinkel $t = 4^{st}\ 34^{m}\ 7^{s}$.
Azimuth $A = 74°\ 28'$.
Parallaktischer Winkel $q = 42°\ 56'$.

Wir haben es hier also mit einem ziemlich günstigen Falle der Zeitbestimmung zu thun, da der Ausdruck für den Fehler im Stundenwinkel (dt),



der einem Fehler in der Breite ($d\varphi$), in der Abweichung ($d\delta$) und in der Zenithdistanz (dz) entspricht:

$$dt = d\varphi \cot A \sec \varphi + d\delta \cot q \sec \delta + dz \operatorname{cosec} A \sec \varphi$$

für die oben angegebenen Werthe von A, φ, δ und q den Werth annimmt:

$$dt = 0{,}393\, d\varphi + 1{,}075\, d\delta + 1{,}468\, dz$$

Wird nun in einem ähnlichen Falle der Zeitbestimmung, in dem φ, δ und z auch noch Zehntelminuten enthalten, beim Rechnen auf ganze Minuten abgerundet, so wird der Stundenwinkel um einen Betrag fehlerhaft sein, den man erhält, wenn man in die obige Gleichung für $d\varphi$, $d\delta$ und dz die vernachlässigten Zehntelminuten der Breite, der Abweichung und der Zenithdistanz setzt.

Hierzu kommt aber, wenn die Rechnung mit vierstelligen Logarithmen durchgeführt wird, noch ein Fehler, der nach den oben angegebenen Methoden zu bestimmen ist und mit Φ bezeichnet werden soll.

Schliefslich tritt beim Abrunden auf ganze Minuten dann noch ein Fehler auf, wenn $z + (\varphi - \delta)$ und $z - (\varphi - \delta)$ eine ungerade Anzahl von Minuten haben, weil man dann $\frac{z + (\varphi - \delta)}{2}$ und $\frac{z - (\varphi - \delta)}{2}$ um eine halbe Minute erhöhen oder erniedrigen mufs. Wir wollen hierbei annehmen, dafs man $\frac{z - (\varphi - \delta)}{2}$ um eine halbe Minute zu klein macht, wenn man $\frac{z + (\varphi - \delta)}{2}$ um eine halbe Minute zu grofs angenommen hat. Der hierdurch entstehende Fehler, der nur bei der Hälfte aller Berechnungen auftritt, möge mit ε bezeichnet werden. Dann ist der vollständige Fehler beim Abrunden auf ganze Minuten

$$dt = 0{,}393\, d\varphi + 1{,}075\, d\delta + 1{,}468\, dz + \Phi + \varepsilon$$

Um zunächst den Fehler ε bestimmen zu können, ist die Kenntnifs von $\frac{z + (\varphi - \delta)}{2}$ und $\frac{z - (\varphi - \delta)}{2}$ nothwendig (in unserem Beispiel 60° und 15°). Bezeichnet man dann mit Δ_1 den Minutenunterschied des $\log \sin \frac{z + (\varphi - \delta)}{2}$, mit Δ_2 den des $\log \sin \frac{z - (\varphi - \delta)}{2}$ und mit Δ den des log sem t, so wird, wie leicht ersichtlich

$$\varepsilon = \frac{\frac{1}{2}(\Delta_2 - \Delta_1)}{\Delta}$$

also in unserem Beispiel, wo $\Delta_1 = 0{,}729$, $\Delta_2 = 4{,}715$ und $\Delta = 1{,}855$ ist,

$$\varepsilon = \frac{1{,}993}{1{,}855} = 1{,}08'$$

Der Fehler ε ist also gleich oft 0 und 1,08'.

Die Werthe $d\varphi$, $d\delta$ und dz werden gleichförmig alle Werthe von $-0{,}5'$ bis $+0{,}5'$ durchlaufen. Da somit $0{,}393\, d\varphi < 0{,}20'$, $1{,}075\, d\delta < 0{,}54'$ und $1{,}468\, dz < 0{,}74'$ ist, so hat man drei gleichförmig vertheilte Fehler, die sich bezw. zwischen den Grenzen $-0{,}20$ und $+0{,}20$, $-0{,}54$ und $+0{,}54$, $-0{,}74$ und $+0{,}74$ bewegen, mit einander zu kombiniren, um die durch diese Vernachlässigung hervorgerufenen Fehler im Resultat zu erhalten.

Die so erhaltenen Fehler sind dann ihrerseits wieder mit den Fehlern ε und Φ zu kombiniren, um den Verlauf der in Wirklichkeit beim Abrunden auf ganze Minuten und beim Gebrauch vierstelliger Logarithmen auftretenden Fehler zu erhalten.

Würde man die Rechnung mit mehrstelligen Logarithmen durchführen, bei der Rechnung aber auf ganze Minuten abrunden, so müfste, entsprechend der Abrundung im Resultat, an Stelle des Fehlers Φ ein zwischen den Grenzen $-0{,}5'$ und $+0{,}5'$ gleichförmig vertheilter Fehler treten. Für beide Fälle, für das Rechnen mit vierstelligen wie mit mehrstelligen Logarithmen, habe ich die Berechnung der Fehler durchgeführt. Das Resultat ist das folgende:

Beim Abrunden auf ganze Minuten liegen bei 100 Berechnungen:

Fehler zwischen	Anzahl der Fehler b. Gebrauch von Log. mit mehr Stellen	mit 4 Stellen	Fehler unter	Anzahl der Fehler b. Gebrauch von Log. mit mehr Stellen	mit 4 Stellen
0,0′ und 0,2′	15	14	0,2′	15	14
0,2′ „ 0,4′	15	14	0,4′	30	28
0,4′ „ 0,6′	14	13	0,6′	44	41
0,6′ „ 0,8′	12	12	0,8′	56	53
0,8′ „ 1,0′	11	11	1,0′	67	64
1,0′ „ 1,2′	9	9	1,2′	76	73
1,2′ „ 1,4′	7	7	1,4′	83	80
1,4′ „ 1,6′	6	6	1,6′	89	86
1,6′ „ 1,8′	5	5	1,8′	94	91
1,8′ „ 2,0′	3	3	2,0′	97	94
2,0′ „ 2,2′	1	2	2,2′	98	96
2,2′ „ 2,4′	1	2	2,4′	99	98
	1	1	2,6′	100	99

Wahrscheinlicher Fehler beim Gebrauch vierstelliger Log. = 0,75′, mehrstelliger Log. = 0,70′.

Hieraus erhellt zur Genüge der geringe Vortheil mehrstelliger Logarithmen gegenüber den vierstelligen, wenn man im Verlauf der Rechnung auf ganze Minuten abrundet. Sobald demnach entschieden ist, dafs ein Rechnen auf ganze Minuten der Genauigkeit des Resultats genügt, so ist damit auch die Verwendbarkeit vierstelliger Logarithmen dargethan.

Es könnten indessen die soeben angegebenen Häufigkeitszahlen der Fehler den einen oder den anderen zweifelhaft machen, ob ein Abrunden auf ganze Minuten bei der Berechnung des Stundenwinkels überhaupt zulässig oder angebracht ist, da, wie obiges Beispiel lehrt, selbst in diesem günstigen Falle Fehler von 1,5′ (oder 6 Zeitsekunden) keineswegs zu dem Unwahrscheinlichen gehören und der Seemann häufig genug gezwungen ist, noch weit ungünstigere Beobachtungen zur Zeitbestimmung benutzen zu müssen.

Bei den gewöhnlichen Längenbestimmungen auf See ist ein so geringer Fehler ganz ohne Bedeutung. Wie verhält es sich aber, wenn man in der Nähe des Landes, wo Breite und Länge des Beobachtungsortes genau bekannt sind, die Zeitbestimmung zu einer Chronometerkontrole verwenden will? Ist da ein solcher Fehler nicht lästig? Unter Umständen gewifs. Aber selbst bei der genauesten und sorgfältigsten Berechnung ist ein fehlerfreies Resultat wegen der nicht zu vermeidenden Ungenauigkeit in der Höhe nicht zu erreichen, und es mufs daher untersucht werden, ob in diesem Falle das Rechnen mit ganzen Minuten den nicht zu vermeidenden Fehler ungebührlich vergröfsert.

In Ermangelung genauerer Zahlen habe ich in der vorigen Arbeit unter Zugrundelegung eines wahrscheinlichen Fehlers von $\pm 0{,}5'$ die Vertheilung der Höhenfehler theoretisch abgeleitet. Bei dieser Vertheilung ergeben sich, wenn weitere Fehler nicht hinzukommen, die unten in der ersten Spalte enthaltenen Häufigkeitszahlen für den Fehler im Stundenwinkel. Durch Kombination derselben mit den durch die Ungenauigkeit vierstelliger Logarithmen sich ergebenden erhält man die Zahlen der zweiten oder dritten Spalte, je nachdem genau gerechnet oder auf ganze Minuten abgerundet wird.

Ist der wahrscheinliche Fehler der Höhe = $\pm 0{,}5'$, die Breite genau bekannt, so liegen bei 100 Berechnungen:

Fehler zwischen	Anzahl der Fehler bei Gebrauch von Log. mit mehr Stellen (genau)	mit 4 Stellen genau	mit 4 Stellen auf Min.	Fehler zwischen	Anzahl der Fehler bei Gebrauch von Log. mit mehr Stellen (genau)	mit 4 Stellen genau	mit 4 Stellen auf Min.
0,0′ und 0,2′	15	14	10	1,4′ und 1,6′	6	6	6
0,2′ „ 0,4′	14	13	10	1,6′ „ 1,8′	4	4	6
0,4′ „ 0,6′	13	13	10	1,8′ „ 2,0′	3	4	5
0,6′ „ 0,8′	12	11	9				
0,8′ „ 1,0′	10	11	9	2,0′ „ 2,5′	5	5	10
1,0′ „ 1,2′	9	9	8	2,5′ „ 3,0′	1	2	5
1,2′ „ 1,4′	7	7	7	3,0′ „ 3,5′	1	1	3
				3,5′ „ 4,0′			1

Fehler unter	Anzahl der Fehler bei Gebrauch von Log. mit mehr Stellen (genau)	mit 4 Stellen genau	mit 4 Stellen auf Min.
0,2′	15	14	10
0,4′	29	27	20
0,6′	42	40	30
0,8′	54	51	39
1,0′	64	62	48
1,2′	73	71	56
1,4′	80	78	63

Fehler unter	Anzahl der Fehler mit Gebrauch von Log. mit mehr Stellen (genau)	mit 4 Stellen genau	mit 4 Stellen auf Min.
1,6′	86	84	69
1,8′	90	88	75
2,0′	93	92	80
2,5′	98	97	90
3,0′	99	99	95
3,5′	100	100	98
4,0′			99

Man erkennt hieraus, dafs in diesem günstigsten aller Fälle das Rechnen auf ganze Minuten eine kleine Verschlechterung des Resultats zur Folge hat. Während z. B., genau gerechnet, ein Fehler von 1,4′ bei 100 Berechnungen 20mal überschritten wird, ist dies beim Rechnen auf ganze Minuten 37mal, also fast doppelt so oft, der Fall. Beim Abrunden auf ganze Minuten wird ebenso oft der Fehler gröfser als 2,0′ sein, wie er bei genauer Rechnung gröfser als 1,4′ ist. Man braucht, wie eine Vergleichung der entsprechenden Zahlen ergiebt, höchstens auf eine Verschlechterung des Resultats von 0,7′ = 3ˢ zu rechnen, wenn man mit vierstelligen Logarithmen auf ganze Minuten rechnet. In weitaus den meisten Fällen wird die Verschlechterung noch eine weit geringere sein. Bedenklich ist diese kleine Vergröfserung des Fehlers um so weniger, als man dann, wenn man eine genaue Zeitbestimmung gebraucht, an Stelle der einen Zeitbestimmung eine Reihe solcher setzt, wodurch der Fehler nahezu eliminirt wird.

Sollte man sich aus übergrofser Besorgtheit doch zur genauen Durchführung der Rechnung entschliefsen, so braucht man deshalb noch nicht seine Zuflucht zu schwerfälligen sechs- oder siebenstelligen Logarithmen zu nehmen, da, wie aus der obigen Tabelle ersichtlich, der Einflufs der Ungenauigkeit vierstelliger Logarithmen kaum merklich ist, falls man auf das Abrunden auf ganze Minuten verzichtet.

Der Vollständigkeit wegen soll schliefslich auch noch die durch das ungenaue Rechnen hervorgerufene Verschlechterung des Resultats angegeben werden, wenn nicht nur die Höhe, sondern auch die Breite fehlerhaft ist, wie das bei der gewöhnlichen Längenbestimmung auf See stets vorausgesetzt werden mufs.

Ist der wahrscheinliche Fehler der Höhe = ± 0,5′, der der Breite = ± 1,0′, so liegen bei 100 Berechnungen:

Fehler zwischen	Anzahl der Fehler b. Gebrauch von Log. mit mehr Stellen (genau)	mit 4 Stellen (auf Min.)
0,0′ und 0,2′	13	10
0,2′ „ 0,4′	12	9
0,4′ „ 0,6′	12	9
0,6′ „ 0,8′	10	9
0,8′ „ 1,0′	10	8
1,0′ „ 1,2′	9	8
1,2′ „ 1,4′	7	7
1,4′ „ 1,6′	7	6
1,6′ „ 1,8′	5	6
1,8′ „ 2,0′	4	5
2,0′ „ 2,5′	7	10
2,5′ „ 3,0′	3	6
3,0′ „ 3,5′	1	4
3,5′ „ 4,0′		2
4,0′ „ 4,5′		1

Fehler unter	Anzahl der Fehler b. Gebrauch von Log. mit mehr Stellen (genau)	mit 4 Stellen (auf Min.)
0,2′	13	10
0,4′	25	19
0,6′	37	28
0,8′	47	37
1,0′	57	45
1,2′	66	53
1,4′	73	60
1,6′	80	66
1,8′	85	72
2,0′	89	77
2,5′	96	87
3,0′	99	93
3,5′	100	97
4,0′		99
4,5′		100

Wahrscheinlicher Fehler beim Gebrauch vierstelliger Log. = 1,13′, mehrstelliger Log. = 0,85′.

Die Ungenauigkeit in der Breite, die fast immer ziemlich bedeutend ist, rührt theils von der Ungenauigkeit in der zur Breitenbestimmung benutzten Gestirnshöhe, theils von der Ungenauigkeit von Kurs- und Fahrtbestimmung bei der Segelung zwischen den beiden Beobachtungen her. Keineswegs wird man zu hoch greifen, wenn man für die Breite einen wahrscheinlichen Fehler von ± 1′ annimmt.

Unter dieser Voraussetzung sind die angeführten Zahlen berechnet worden.

Die Verschlechterung ist hier, wie nicht anders zu erwarten, noch geringer als im vorigen Falle und ist hier auch am wenigsten bedenklich.

Damit ist der Einfluſs des Abrundens auf ganze Minuten sowie des Rechnens mit vierstelligen Logarithmen an einem Beispiel der Bestimmung des Stundenwinkels dargethan. Als wichtigste Resultate haben sich dabei ergeben:

1. Der durch das Rechnen mit vierstelligen Logarithmen im Stundenwinkel hervorgerufene Fehler ist gegenüber dem durch das Abrunden auf ganze Minuten entstandenen verschwindend klein, so daſs sich dort, wo ein Abrunden auf ganze Minuten ein genügend genaues Resultat ergiebt, stets vierstellige Logarithmen bei der Rechnung verwenden lassen.

2. Durch das Abrunden auf ganze Minuten ergiebt sich eine Vergröſserung des durch die Ungenauigkeit der Höhe und der Breite entstandenen Fehlers, doch ist diese Gröſse im Vergleich zu jenem Fehler so gering, daſs man in allen Fällen diese Erleichterung des Rechnens eintreten lassen darf.

Haben diese Resultate, die sich aus der Betrachtung eines einzelnen bestimmten Beispiels ergeben haben, allgemeine Gültigkeit für die Berechnung des Stundenwinkels? — Ja.

Was zunächst die zweite Behauptung anbetrifft, so ist klar, daſs der durch das Abrunden hervorgerufene Fehler um so gröſser wird, je gröſser die Koefficienten der Fehlergleichung werden. In demselben Maſse aber, wie diese Koefficienten wachsen, wird sich auch der Einfluſs des Fehlers in der Höhe und in der Breite im Resultat fühlbar machen, so daſs das Verhältniſs dieser beiden Fehler nahezu immer dasselbe bleibt (nahezu, weil bei dem einen Fehler der Koefficient von $d\delta$ eine Rolle spielt, der bei dem anderen ohne Bedeutung ist, und weil der Fehler ε hinzukommt).

Je gröſser die Koefficienten der Fehlergleichung sind, um so geringeren Einfluſs wird der durch die Ungenauigkeit der vierstelligen Logarithmen hervorgerufene Fehler auf die Genauigkeit des Resultats haben. Wenn daher die oben angegebene Behauptung 1 für die kleinsten Werthe der Koefficienten Gültigkeit hat, so hat sie immer Gültigkeit. Die kleinsten Werthe der Koefficienten von $d\varphi$, $d\delta$ und dz sind nun bezw. 0, 0 und 1. Sieht man von dem Fehler ε ganz ab, so ergiebt sich bei diesen Werthen, wenn auf ganze Minuten mit mehrstelligen Logarithmen gerechnet wird, ein wahrscheinlicher Fehler von ± 0,3′ im Stundenwinkel, der sich beim Rechnen mit vierstelligen Logarithmen, selbst in dem sehr ungünstigen Falle $t = 6^{st}$, nur auf 0,4′ erhöht. Berücksichtigt man auch noch den Einfluſs des Fehlers ε, so wird das Verhältniſs ein noch günstigeres sein. Damit dürfte die Richtigkeit und allgemeine Gültigkeit jener Behauptung erwiesen sein.

Beiträge zur Hydrographie des St. Lorenz-Golfes.

Nach den kanadischen Berichten bearbeitet von Dr. Gerhard Schott, Hamburg.

(Hierzu Tafel 3.)

Wenngleich die zwei für die transatlantische Fahrt wichtigsten Häfen Kanadas, Quebec und Montreal, durchschnittlich nur sieben Monate im Jahre als offen betrachtet werden können,[1]) so ist doch der Verkehr auch von Seiten deutscher

[1]) Nach Notizen in diesen Annalen, Jahrg. 1881, S. 455, und 1882, S. 704, ist Quebec im Mittel durch Eis in der Zeit vom 26. November bis zum 28. April geschlossen, Daten, die auch für Montreal gelten.

Schiffe im Sommer so beträchtlich, dafs die Resultate der neuesten hydrographischen Arbeiten im Bereiche der Gewässer des St. Lorenz-Golfes hier eine Besprechung verdienen. Sie verdienen dieselbe auch vom wissenschaftlichen Standpunkte um so mehr, als sie nach einem einfachen, aber äufserst klaren Plan von Seiten der kanadischen Regierung, bezw. dem „Department of Marine and Fisheries, Ottawa", durchgeführt werden. Es handelt sich hauptsächlich um die Gewinnung von Beobachtungen an zweckmäfsig vertheilten Pegelstationen und von Beobachtungen über Strömungen, seien sie wirkliche Triftströmungen oder Gezeitenströmungen, an der Oberfläche und in den tiefen Schichten bis zum Grunde. Nebenbei ergeben sich sehr interessante Aufschlüsse über die vertikale Temperaturvertheilung in verschiedenen Querprofilen des Golfes sowie Notizen über die Eisverhältnisse, speciell das Verhalten der grofsen Eisberge in der Belle Isle-Strafse.

Die verantwortliche Ausführung der Arbeiten liegt in den Händen W. Bell Dawsons (Engineer in charge of Tidal-Survey), dessen sehr gütigem Entgegenkommen der Verfasser der folgenden Zeilen die bisher erschienenen Berichte verdankt, und nach dessen schriftlicher Mittheilung die Untersuchungen auch im vergangenen Jahre 1895 weiter fortgesetzt worden sind. Das Folgende stellt die Ergebnisse aus den Jahren 1890 bis 1894 dar. Der Umstand, welcher wohl hauptsächlich die thatkräftige Inangriffnahme dieser Untersuchungen bewirkt hat, ist der relativ sehr grofse Verlust, den die Schiffahrt alljährlich hier durch Strandungen erleidet, indem ganz unkontrolirte, starke und in Richtung schwankende Strömungen sehr vielfach vorherrschend sind, welche bei sehr häufig nebeliger Luft eine genaue Besteckführung sehr erschweren. Der in den Jahren 1870 bis 1887 eingetretene Schaden an Werth wird von Dawson auf etwas mehr als 50 Millionen Dollar angegeben, der Verlust an Menschenleben auf 4308! —

Was zuerst die Anlage der **Pegelstationen** anlangt, so unterscheiden sich die dabei verwendeten selbstregistrirenden Fluthmesser, nach der gegebenen Beschreibung zu urtheilen, nicht wesentlich von den an einigen deutschen Küstenplätzen in Dienst befindlichen Fluthautographen.[1]) Es war an den kanadischen Küsten aber meist sehr schwer, die Schwimmerbrunnen und überhaupt die gesammte Anlage gegen die oft ganz fürchterliche Gewalt der Winterstürme zu schützen; auch mufsten natürlich Vorkehrungen gegen das Einfrieren getroffen werden. Die Sachlage ist ja dort viel ungünstiger als an den europäischen Küsten, weil die meisten dieser Pegelstationen im Winter ganz unzugänglich sind und eine Störung des Werkes im Winter den Ausfall von Beobachtungen während vieler Monate nach sich zieht. Die Hauptkosten verursachte meist die Herstellung der horizontalen Zuleitungskanäle, wenn die Station, um sie gegen den Seegang zu schützen, etwas landeinwärts angelegt werden mufste. Bemerkenswerth ist noch, dafs neben dem eigentlichen Schwimmerbrunnen noch eine zweite vertikale Röhre zur Kontrole eingerichtet wurde, an welcher auch die täglich zweimal vorzunehmenden Notirungen des absoluten Wasserstandes stattfinden.

Die bisher errichteten Fluthpegel befinden sich an den folgenden Stellen, welche auch auf der beigefügten Karte eingetragen sind:

1. in St. John, N. B. (Fundy Bay), also aufserhalb des St. Lorenz-Golfes;
2. auf der Insel St. Paul in der Cabot-Strafse;
3. auf der Magdalen-Insel im südwestlichen Theil des St. Lorenz-Golfes (nur zeitweise in Betrieb);
4. an der Südwestspitze der Insel Anticosti;
5. bei Father Point, auf dem rechten Ufer des Stromes (Lootsenstation in etwa 48° 31′ N-Br und 68° 28′ W-Lg);
6. in Quebec;
7. in der Belle Isle-Strafse, auf der Westseite der kleinen Forteau Bay.

Die bisher gewonnenen Registrirungen genügen noch nicht ganz, um Gezeitentafeln für diese Gewässer herauszugeben, zumal auch in St. John N. B., wo ältere Beobachtungen vorliegen, doch eine neue Nulllinie angenommen werden mufste, weil es sich nicht mit Sicherheit ermitteln liefs, auf welches Niveau die älteren, zur Zeit der „Admiralty surveys" gemachten Beobachtungen bezogen sind.

[1]) Siehe z. B. diese Zeitschrift, Jahrg. 1883, S. 263; 1886, S. 465 ff.

Gleichwohl konnten, wie auch aus dem Folgenden erhellen wird, diese Pegelbeobachtungen schon mehrfach bei der Untersuchung der Stromvorgänge im Golf benutzt werden. —

Bei dem zweiten Hauptgegenstand der Forschungen, der Ermittelung der **Wasserbewegungen**, sind viele Einzelheiten der angewandten Methoden der Strombeobachtungen so interessant, dafs wir einiges Nähere mittheilen wollen, obwohl die Methoden als solche nirgends eigentlich als neue bezeichnet werden können. Fast ganz ausschliefslich sind Beobachtungen zu Grunde gelegt, welche vom verankerten Schiffe aus vorgenommen wurden, und man kann ja heutzutage, nachdem Pillsbury von der Vereinigten Staaten-Marine das viel zu wenig bekannte und in der Ueberwindung von grofsen Schwierigkeiten einzig dastehende Kunststück fertig gebracht hat, in mehreren Tausend Meter Tiefe zu ankern, auch vielleicht die Forderung aufstellen, dafs überall da, wo es sich um planmäfsige Erforschung von Wasserbewegungen auf beschränktem Gebiet handelt, die allein sichere Ergebnisse liefernde Methode, vor verankertem Schiff den Strom nach Richtung und Stärke zu messen, angewendet wird. Im Gesammtbereich des St. Lorenz-Golfes ist eine Maximaltiefe von 572 m gemessen; wie die Karte (siehe Tafel 3) erkennen läfst, sind die gröfsten durchschnittlichen Tiefen (über 300 m) in einer 20 bis 30 Sm breiten Rinne zu finden, welche bereits im eigentlichen Mündungstrichter des St. Lorenz-Stromes beginnt und, zwischen der Gaspé-Bucht und Anticosti hindurchziehend, nach der nördlichen Hälfte der Cabot-Strafse (zwischen St. Paul-Insel und Kap Ray) sich ausdehnt, um so den offenen Ocean zu erreichen. Südwestlich einer Linie Gaspé-Bucht—Magdalen-Inseln—St. Paul-Insel bleiben die Tiefen überall unter 100 m; diesem ausgedehnten, sehr seichten Gebiete liegt, durch die schon erwähnte, von NW nach SO laufende, sehr tiefe Rinne getrennt, ein mitteltiefes Gebiet im NO gegenüber, welches durch die Labrador-Küste, Anticosti und die Westküste Neufundlands begrenzt wird und eine Tiefe von 300 m wahrscheinlich nirgends ganz erreicht, aber auch andererseits tiefer als 100 m ist. Ueber die Tiefen an den engsten Stellen der zwei Ausgänge des Golfes, nämlich der Belle Isle-Strafse und der Cabot-Strafse, wird nachher noch im Speciellen das Nöthige gesagt werden.

Wir ersehen aber hieraus, dafs hier fast überall ohne zu grofse Mühe, in den gröfseren Tiefen natürlich mit einigen besonderen Mitteln, geankert werden konnte, doch bereitete die Bodenbeschaffenheit Schwierigkeiten besonderer Art. So ist in der Belle Isle-Strafse der Grund offenbar ganz glatter Felsen, wahrscheinlich polirt durch die Eisberge im Laufe der Zeiten, so dafs der Anker dort schlecht greift; auch in der tiefen Cabot-Strafse ist der Boden meist hart, obwohl auf der Seekarte „*mud*“ verzeichnet ist.

Am wünschenswerthesten wäre es nun begreiflicherweise gewesen, gleichzeitig in der Belle Isle-Strafse und in der Cabot-Strafse für eine längere Zeit Strommessungen anzustellen; doch war dies nicht möglich, da nur ein Dampfer zur Verfügung stand. Daher wurde im Juli und September 1894 in der Belle Isle-Strafse gearbeitet, im August in der Cabot-Strafse.

Die Beobachtungsplätze wurden, da man die Strömungen ganz dicht unter Land nicht studiren wollte, sondern möglichst nur die grofsen, durchgehenden Bewegungen, immer in einem Mindestabstand von Land von 3 bis 5 Sm, oft von 10 bis 20 Sm eingenommen.

Als Strommesser dienten nicht gewöhnliche Logs, sondern Apparate, deren Umdrehungen auf elektrischem Wege gezählt werden konnten, und zwar wurden zwei Principien benutzt. Die eine Art Strommesser besteht aus einer Reihe von kleinen Schalen oder Eimern, die genau wie die Schalen eines Anemometers in einer Horizontalebene sich drehen, die andere Art wird wie die Flügel einer Schiffsschraube oder Windmühle, die in vertikalen Ebenen sich drehen, bewegt. Beide Arten des Instrumentes haben eine Art Steuer, welches den Apparat immer in den Strom hineindreht und somit die Richtung, aus der der Strom kommt, anzeigt. Die „Horizontalmesser“ erwiesen sich für die hier in Frage kommenden Zwecke als die vortheilhaftesten, da sie von den Wellen und der vertikalen Bewegung, die durch das Rollen des Schiffes leicht hervorgerufen wird, am wenigsten beeinflufst wurden. Das verankerte Fahrzeug rollt fast immer, da es meist zwischen Wind- und Stromrichtung sich legt, beide Richtungen aber selten übereinstimmen. Der benutzte Dampfer „Lansdowne“,

ein Schiff von 463 Reg.-Tons und 54 m Länge, machte bei mäfsiger Briese eine volle Schlingerbewegung von einer Seite zur anderen in 6 bis 7 Sekunden; bei einer solchen Periode wurde aber der Strommesser 0,6 bis 1 m in vertikaler Richtung durch das Wasser gezogen. Ueberschritt die Wellenhöhe 1,5 m, so war das Rollen viel beträchtlicher, und es mufste für das richtige Funktioniren des Strommessers in der Weise Sorge getragen werden, dafs der Apparat an einem Tau befestigt wurde, welches über eine grofse an einem Davit befestigte Rolle geführt und an der anderen Seite des Decks festgebunden war. An dem horizontalen, über dem Schiffsdeck liegenden Theil dieses Taues wurde ein Gewicht angebracht, welches bewirkte, dafs das freie Ende des Taues bei jeder Schiffslage straff gespannt blieb. Die Drähte der elektrischen Leitung waren unabhängig davon zum Instrument geführt. Bei jeder Umdrehung des Schalenkreuzes wird der Strom geschlossen, die Umdrehungen werden durch ein von einem Elektromagneten bedientes Zählwerk registrirt. Der Kontakt findet in einer „Luftkammer" statt; da es aber, besonders bei gröfseren Tiefen, sehr schwierig war, diese Luftkammer wirklich als solche zu erhalten, d. h. vor eindringendem Wasser zu schützen, so füllte man sie mit Oel, was sich in jeder Beziehung als praktisch erwies: es leitet genügend schlecht, um Kurzschlufs zu vermeiden, hält das Wasser ab und vermittelt auch die Druckausgleichung in beträchtlichen Tiefen. Da Seewasser ungleich besser als Frischwasser leitet, war es wesentlich, dafs keine Verbundstellen oder andere Kontakte der Stromzuleitung dem Seewasser ausgesetzt waren, und es erwies sich nothwendig, die Zuleitung vollkommen zu isoliren, namentlich alle Verbindungsstellen vollkommen in Hartgummi einzubetten. Es gelang auf diese Weise, den „Horizontalmesser" zum Funktioniren zu bringen, dagegen erzielte man bei dem „Vertikalmesser" infolge der grofsen Luftkammer und der vielen Verbindungsstellen trotz aller Mühe und Sorgfalt keinen Erfolg, und man mufste hier zu einem mechanischen Zählwerk greifen. — Als Batterie gebraucht man gewöhnlich Trockenelemente, doch sind sie zum andauernden Arbeiten nicht praktisch, da der Strom zu schnell nachläfst. Man begegnet diesem Uebelstande wohl dadurch, dafs man mehr Elemente als nothwendig benutzt und einen Widerstand einschaltet, der von 1 zu 10 Ohm variirt werden kann und damit die Stromstärke regulirt: aber es verlangt dies fortwährende Aufsicht. Batterien mit zwei Flüssigkeiten, welche unter gewöhnlichen Bedingungen nur durch ihr verschiedenes specifisches Gewicht voneinander getrennt bleiben (Meidinger), kann man auch nicht gut benutzen wegen der leichten Vermischung beim Arbeiten des Schiffes; aber die gewöhnliche Zink-Kohle-Batterie (Bunsen) war ganz genügend, gab jedenfalls einen sehr stetigen und gleichmäfsigen Strom.

Bei Strombeobachtungen, welche direkt für die Zwecke der Schiffahrt verwendbar sein sollen, ist die Forderung theoretisch berechtigt, dafs die Bestimmung der Stromrichtung und Stromstärke für eine Tiefe ausgeführt wird, welche der halben mittleren Eintauchung der Schiffe entspricht; es erwies sich aber als unthunlich, den Strommesser genau dort zu halten, weil er, da das Schiff meist in den Wind und quer zur Strömung gedreht vor Anker lag, in dieser Tiefe vom Kiel- und Saugwasser des Fahrzeuges selbst beeinflufst worden wäre. Daher versenkte man bei der Ermittelung der Oberflächenströmungen das Instrument überall und stets bis zu der Tiefe von 5,4 m oder 3 Faden,[1]) wo es frei von jeder Wirkung des Schiffes auf die Wasserbewegung arbeiten und auch von Bord aus stets noch gut gesehen werden konnte. Wenn auch die Unterströmung gemessen werden sollte, so liefs man den Apparat erst in 5,4 m Tiefe 30 Minuten lang laufen, dann in der gewünschten Tiefe eine Stunde lang und dann nochmals in 5,4 m Tiefe während 30 Minuten; auf diese Weise konnte man die Schnelligkeit des Unterstromes immer in genaue procentische Beziehung zum Oberstrom setzen.

Die Richtung endlich des Unterstromes schätzte man nach der Richtung, in welcher die Leine, an welcher der in der Tiefe befindliche Strommesser war, ausstand, oder auch auf folgende Art. Vom festliegenden Schiff aus liefs man zwei Bojen abtreiben. Die eine Boje trieb mit dem Oberflächenstrom; an der anderen hing ein aus zwei rechtwinklig sich durchdringenden, galvanisirten Eisenblechen bestehender einfacher Apparat, der von einem leichten Holzrahmen

[1]) Der „Lansdowne" ging nur 5,0 m tief.

getragen wurde; das Ganze, in eine bestimmte Tiefe versenkt, bot dem strömenden Wasser eine so beträchtliche Oberfläche dar, dafs es und mit ihm die an der Oberfläche schwimmende Boje vor dem Unterstrom trieb.

Jede Boje trug nun aufserdem an ihrem oberen Ende einen aufrecht stehenden Stab, an welchem wiederum je zwei in einer Horizontalebene angeordnete, senkrecht stehende Scheiben sich befanden, deren Abstand genau bekannt war, hier = 1,5 m. Es war somit möglich, jeden Augenblick unter Zuhülfenahme eines Rochonschen Mikrometers auf einfache Weise die Entfernung der Boje vom Schiff zu berechnen und also, unter Beachtung der Zeitintervalle, auch noch unabhängig von den elektrisch registrirenden Strommessern die Stromgeschwindigkeit zu bestimmen, bezw. die Konstanten für die Stromapparate zu ermitteln.

Bei den im St. Lorenz-Golf herrschenden Witterungsverhältnissen war es aber oft mifslich, immer ein Boot hinter den Bojen herzuschicken; trotzdem gewann man auf diese Weise einige sehr gute Resultate, besonders in der Belle Isle-Strafse. In dieser Strafse versuchte man auch die Bewegungen der Eisberge für die Beobachtung der Strömungen zu verwerthen; doch war ein grofser Theil dieser Bemühungen ohne Erfolg. Entfernte Berge trieben vielleicht noch weiter weg als näher heran, oder Nebel brach ein; auch konnten die Berge am Grunde sitzen, sei es ganz oder zeitweise. Waren mehrere Berge gleichzeitig in Sicht, so hielt es schwer, die Identität der Einzelnen nicht zu verlieren, da die Bewegung fortwährend auch ihr äufseres Ansehen verändert. Kurzum, man gewann die Meinung, dafs es, von einem einzelnen Standpunkt aus und ohne exakte Messungen, kaum möglich ist, diese Eistriften in solcher Gegend zur Bestimmung der Strömungen zu verwenden.

Da die Temperatur des Wassers von der Oberfläche nach der Tiefe hin in der Cabot-Strafse nicht gleichmäfsig abnahm, sondern eine „dichotherme“ Anordnung häufig vorhanden war, gebrauchte man in der Tiefe die Umkehrthermometer, wie sie von Negretti-Zambra (London) konstruirt werden. Auch Bestimmungen des specifischen Gewichts wurden ausgeführt, mittelst Aräometer. Meteorologische Beobachtungen endlich wurden ohne Unterbrechung während der ganzen Dauer der Untersuchungsfahrten angestellt.

Die Belle Isle-Strafse.

Diese Meeresstrafse hat auf 35 Sm ihrer Länge eine Breite von 10 bis 12 Sm und ist ganz frei von Felsen oder Untiefen. Sie liegt in (magnetisch) Ost—West-Richtung. Die Nordküste ist steil und das sie bespülende Wasser tief, die Südküste ist niedrig, fällt aber auch schnell bis zu Tiefen von etwa 50 m ab. Nebeliges Wetter ist auch im Sommer häufig, der Nebel geht nie, wenn er verschwindet, in die Höhe, sondern wird nur von günstigen Winden horizontal fortgetrieben. Er liegt immer ganz dicht über dem kalten Wasser. Alle Winde, die (magnetisch) eine nördliche Richtung in ihrem Namen mit haben, geben, wenn überhaupt, die relativ gröfste Wahrscheinlichkeit, dafs der Nebel ihnen weichen wird. Daher klart auch die nördliche Seite der Strafse immer zuerst auf, und man kann den Schiffen somit empfehlen, sich bei der Durchfahrt daselbst zu halten.

Die weit verbreitete Angabe, dafs die Strömung in der Belle Isle-Strafse beständig einwärts, vom Ocean in den Golf hinein, setze, ist jedenfalls nicht richtig; die Wasserbewegung ist vielmehr durchaus eine Gezeitenbewegung, bald nach Osten, bald nach Westen. Gewifs treiben Eisberge mit der Strömung herein, aber durchaus nicht immer, und wenn sie fehlen, kann man annehmen, dafs ein vorwiegend zum Ocean hinaus setzender Strom augenblicklich herrscht oder in letzter Zeit geherrscht hat. Es gelangt überhaupt nur ein kleiner Theil der bei Belle Isle in Sicht kommenden Eisberge in die Strafse selbst; nach vierjährigen Beobachtungen auf dem Leuchtthurm gehen nur 20 Berge in die Strafse, wenn 100 gleichzeitig im offenen Ocean südwärts treiben. An den schmalsten Stellen, etwa von Forteau Bay bis Wreck Bay, bleiben die gröfsten Tiefen immer noch unter 100 m (siehe die Karte), und es können daher Eisberge von mehr als 20 m Höhe im Allgemeinen die Strafse nicht passiren; der gröfste Berg, der im Sommer 1894 gesehen wurde und auf der Höhe von Chateau Bay am Grunde festsafs, mafs über Wasser: Länge 237 m, Breite 87 m, Höhe 31,5 m.

Die Oberflächenströmungen wurden im Juli und September 1894 auf einer quer über die Strafse gelegten Linie etwa 6 Sm nordöstlich vom Leuchtthurm auf Amour Point untersucht; die Tiefen sind hier von der Nordküste ab auf eine Entfernung von etwa 3 Sm am gröfsten, nämlich etwa 125 m, im übrigen Theil (8 Sm) nur 80 m. Der Dampfer ankerte an jedem der drei Beobachtungsplätze (im September waren es nur zwei) für einen oder zwei Tage; gleichzeitig wurde in Forteau Bay an der daselbst errichteten Pegelstation[1]) die Höhe der Gezeiten beobachtet.

Wie überall, so war auch hier die Zeitdauer, während der der Strom in der einen oder anderen Richtung setzte, in hohem Grade vom Winde abhängig. Nehmen wir zunächst nur die Beobachtungen, welche offenbar den normalen Verhältnissen am besten entsprechen, so ergiebt sich, dafs der Strom von Osten, also der Weststrom, an der Nordseite der Strafse etwas länger läuft als an der Südseite, und umgekehrt der ausgehende Strom an der Südseite etwas länger als an der Nordseite. Aufserdem scheint an der Nordseite der Weststrom stärker zu sein als der Oststrom, während auf der Südseite beide Stromrichtungen ungefähr gleiche Geschwindigkeit zeigten.

Auf der Südseite besteht also im Ganzen eine gröfsere Regelmäfsigkeit der Gezeitenbewegung als auf der Nordseite. Die gröfsten Geschwindigkeiten überschreiten übrigens unter normalen Umständen nie 2 Knoten in der Stunde. Meist läuft der Strom (in jeder Richtung) ein klein wenig mehr als 1 Knoten in der Stunde.

Der Unterschied zwischen Hochwasser und Niedrigwasser überschreitet nicht 1,5 m. Nach den Beobachtungen von insgesammt 28 Tagen stellen sich im Mittel für diese engste Stelle der Belle Isle-Strafse die Beziehungen zwischen Monddurchgang, Hoch- und Niedrigwasser und Fluth- und Ebbestrom folgendermafsen, wobei der Meridiandurchgang des Mondes auf 60° W-Lg bezogen ist.

Zeit in Stunden und Minuten nach des Mondes Durchgang:

	Hochwasser	Niedrigwasser	Kenterung vom eingehenden zum ausgehenden Strom	Kenterung vom ausgehenden zum eingehenden Strom
	$9^h\ 47^m$	$15^h\ 45^m$	$11^h\ 27^m$	$17^h\ 33^m$
Mittlerer Zwischenraum nach Hochwasser			$1^h\ 40^m$	
Mittlerer Zwischenraum nach Niedrigwasser				$1^h\ 48^m$

Da nun ferner nach Dawson hier kein merkenswerther Unterschied zwischen Springfluth und tauber Fluth statthat, kann man $9^h\ 47^m$ als ordinäre Hafenzeit betrachten. Fluthstrom läuft von Osten, wie die Tabelle zeigt, noch etwa $1^3/_4$ Stunden lang nach Hochwasser, Ebbestrom von Westen ebenso lange nach Niedrigwasser.

Gegenüber diesem regelrechten Verlauf des Gezeitenstromes wurden auch Perioden beobachtet, während deren eine Richtung durchaus vorherrschend war, so in den Tagen vom 16. bis 19. Juli ein Oststrom während 19 Stunden täglich, der nur für 5 Stunden täglich von einem Weststrom abgelöst wurde, so umgekehrt in den Tagen vom 5. bis 8. September ein konstanter Weststrom, wobei gleichzeitig etwa ein Dutzend Eisberge in die Strafse trieb. Dabei war in der erstgenannten Zeit die Maximalgeschwindigkeit des (Ost-) Stromes 2,44 Knoten, in der zweiten Periode diejenige des (West-) Stromes aber 3,15 Knoten. Anscheinend sind die Windverhältnisse für solche Störungen in erster Linie mafsgebend, jedoch sind die Beziehungen nicht ohne Weiteres klar, und es soll erst später nach genauer Prüfung des Materials versucht werden, sie im Einzelnen festzulegen; so können die Windverhältnisse des offenen Oceans, z. B. im Gefolge von tiefen Depressionen, welche über Neufundland ziehen, wahrscheinlich auch in dieser Beziehung einen Einflufs ausüben.

[1]) Siehe S. 222.

Ueber die Unterströmungen in der Bellé Isle-Strafse genüge es, zu sagen, dafs bei Weststrom an der Oberfläche der Unterstrom 105% der Schnelligkeit des Oberstromes besafs, bei Oststrom an der Oberfläche aber nur 70% der Geschwindigkeit desselben dem Unterstrom zukam; wenigstens galt dies für die Zeiten, in denen die Gezeitenbewegungen regelmäfsige waren. Die Richtung des Unterstromes war — es ist zwar nicht ausdrücklich erwähnt — doch natürlich dieselbe wie die des Oberstromes.

Die Temperaturen des Wassers zeigen nicht die eigenthümliche, vertikale Anordnung, welche wir in der Cabot-Strafse kennen lernen werden; das Wichtigste dürfte hier sein, dafs nach NO hin, nach dem Ausgange der Strafse zu, sowohl an der Oberfläche wie in der Tiefe, das Wasser durchweg kälter wird und demgemäfs während des Fliefsens des Gezeitenstromes nach Westen die Wassermasse in der Strafse im Gesammten etwas kälter ist als beim ostwärts setzenden Gezeitenstrom, doch gehören dazu genaue Beobachtungen, auch ist der Unterschied nicht gerade grofs, solange Ebbe und Fluth regelmäfsig wechseln. Genau in der Mitte der Strafse, da, wo der Dampfer wegen der Strombeobachtungen vor Anker lag (auf der Höhe von Amour Point), stellt sich dies Verhältnifs am 25. und 26. Juli 1894, also etwa zur Zeit der voraussichtlich gröfsten Wasserwärme im Laufe des Jahres, folgendermafsen:

Tiefe	Nach dem Strom von Osten	Nach dem Strom von Westen
Oberfläche	7,8° C	10,6° C
10 Faden = 18.3 m	7,2°	10,6°
20 „ = 36.6 m	4,4°	7,2°
30 „ = 54.9 m	1,7°	2,8°

Es wurden auch zahlreiche thermische Querprofile bis 40 Faden Tiefe an anderen Stellen aufgenommen, so von Chateau Bay nach Belle Isle, von Belle Isle nach Kap Bauld, von Wreck Bay nach Kap Norman, von Whale Island nach St. John Bay u. s. w. Ueberall nahm die Temperatur gleichmäfsig mit zunehmender Tiefe ab; — 1,1°, in 40 Faden oder 73 m Tiefe bei Belle Isle gemessen, war die niedrigste Temperatur.

Alle diese Ergebnisse gelten nur für den Sommer, bezw. für Juli und September, in denen die Beobachtungen stattfanden. Nach den 15jährigen Erfahrungen von T. M. Wyatt, Leuchtthurmwärter auf Amour Point, und den Mittheilungen eines an der Forteau Bay wohnenden Mr. Davis herrschen im Frühjahr östliche Winde vor, wobei dann die Strömung fortwährend nach Westen setzt und nur mit Hochwasser Stauwasser eintritt, ohne dafs der Strom wirklich kentert. Diese westliche Strömung herrscht gewöhnlich von Anfang April bis Ende Juni, doch wird auch dann bei starkem West- und Nordwestwinde das Wasser nach Osten getrieben.

Im Sommer sind nach diesen Gewährsleuten die Strömungen weniger stark und vorwiegend Gezeitenbewegung, was ja zu den Befunden der Expedition stimmt; im Herbst hängt die Richtung des Stromes ganz vom Winde ab, und im Winter setzt das Wasser bei nunmehr überwiegendem Nordwestwinde nach Osten hinaus.

Gehen wir nun an der Westküste Neufundlands südwärts zur zweiten grofsen Eingangsöffnung des St. Lorenz-Golfes, zur Cabot-Strafse, so kann man auf dieser Wegesstrecke nach den Erfahrungen Dawsons und Lieut. Bettys (H. M. S. „Pelican") einen ziemlich konstanten Strom nach NO entlang der Neufundland-Küste erwarten, wenigstens zwischen Kap Gregory und Rich Point; derselbe ist offenbar eine Fortsetzung des zwischen St. Paul-Insel und Kap Ray vom Ocean her eintretenden Hauptstromes, den wir gleich kennen lernen werden.

Die Cabot-Strafse.

Dieser Eingang zum St. Lorenz-Golf bildet einen Theil der tiefen Rinne, die schon oben[1]) bei der allgemeinen Besprechung der Tiefenverhältnisse

[1]) Siehe S. 222.

geschildert wurde; er wird durch die steil vom Meeresgrund sich erhebende Insel St. Paul in zwei ungleich breite Theile zerlegt, einen südwestlichen kleineren und verhältnifsmäfsig seichten Theil zwischen der genannten Insel und Kap Breton-Insel — hier schwanken die Tiefen zwischen 160 m und 230 m, südwärts von der engsten Stelle bleiben sie unter 200 m — und einen nordöstlichen, gröfseren tiefen Theil zwischen St. Paul und Kap Ray mit Tiefen von meist über 450 m.

Die hydrographischen Arbeiten wurden hier hauptsächlich vom 13. bis 31. August 1894 vorgenommen, mit einer kleinen Unterbrechung. Zwischen Kap Ray und St. Paul nahm der Dampfer drei Beobachtungsplätze ein, einen (I) auf der Neufundland-Seite, 13 Sm westlich (magn.)[1]) von Kap Ray, einen (II) auf der St. Paul-Seite, nämlich 10 Sm (magn.) nordöstlich dieser Insel, und einen (III) mitten zwischen den beiden Punkten, also genau inmitten der eigentlichen Cabot-Strafse. Dazu kommt ein vierter Ankerplatz halbwegs zwischen Kap North (Kap Breton-Insel) und St. Paul, also im schmalen Theil der Strafse. Die Plätze sind auf der beigefügten Karte mit den entsprechenden Nummern I bis IV eingetragen.

Betrachten wir die Verhältnisse im Haupttheil der Strafse, also in der tiefen Rinne mit den Ankerplätzen I, II, III, so ergab sich, dafs im Allgemeinen auf der Neufundland-Seite der Strom in den Golf hinein (I), auf der St. Paul-Seite (II) heraus nach dem Ocean setzte, während in der Mitte (III) Stromstille herrschte; ein für die Schiffahrt wohl zu beachtendes Resultat.

Die Geschwindigkeit des bei I einströmenden Wassers schwankte zwischen 0,5 und 1,4 Knoten in der Stunde und die Richtung zwischen West und Nord, meist nach NW (magn.). Ein Unterstrom wurde nachgewiesen bis zu 100, ja vielleicht 200 m Tiefe, er strömte nach NzW (magn.), also etwa 30° nördlicher als der Oberflächenstrom. Zwischen 50 und 70 m Tiefe war seine Geschwindigkeit = 44 bis 100% des Oberstromes, nie aber über 100%.

Der hinausgehende Strom (Station II) veränderte seine Richtung, nach der er fliefst, ziemlich regelmäfsig von (magn.) SO nach SW und zurück nach SO, so dafs man hierin wohl eine Aeufserung von Gezeitenwirkung erkennen mufs.

Man sieht aber auch zugleich, dafs in der Cabot-Strafse, ganz im Gegensatz zur Belle Isle-Strafse, wirkliche konstante Triftströmungen, deren Ursache ja zunächst unklar sein kann, vorhanden sind. Ueber die Unterströmung konnte an Station II nichts ermittelt werden.

An Station III nun, mitten zwischen I und II, war, praktisch genommen, Stromstille; die Wasserbewegung war sehr variabel und schwach, und wiederholte, sorgfältige Beobachtungen zeigten aufserdem, dafs unterhalb von rund 40 m Tiefe überhaupt keine irgendwie mefsbare Geschwindigkeit vorhanden sei. Die in der Cabot-Strafse ein- und ausgehenden zwei Strömungen lassen zwischen sich einen von oben bis unten ganz bewegungslosen Streifen Wasser, grenzen also nicht unmittelbar einander, wenngleich dieser Streifen vielleicht 5 Sm Breite kaum erreicht. Auch dies ist eine vom hydrographischen Standpunkt aus bemerkenswerthe Thatsache.

Es bleibt die Station IV zwischen Kap North und St. Paul: hier, in der kleinen Cabot-Strafse, lief das Wasser, in Uebereinstimmung mit der Richtung auf Station II, nach SO hinaus, mit der beträchtlichen mittleren Geschwindigkeit von 1,8 Knoten in der Stunde (1,4 bis 2,3 Knoten)!

Der in gleicher Richtung setzende Unterstrom dagegen hatte nur $\frac{1}{3}$ dieser Geschwindigkeit, schien aber bis zum Grunde (110 m) zu reichen. —

Die Temperaturen des Oberflächenwassers lagen im August zwischen 14,4° und 18,3°, Ende September zwischen 10° und 11,1° auf der Strecke Kap North — St. Paul; in der Hauptstrafse (St. Paul — Kap Ray) war im August die Oberflächentemperatur im SW etwa 15°, dagegen im NO, nach Neufundland hin, nur 12,8°. Im grofsen Ganzen war also das Wasser nach der Kap Breton-Insel hin beträchtlich wärmer als nach Neufundland hinüber.

Das beachtenswertheste Moment ist aber die vertikale Anordnung in der Hauptstrafse; bis etwa 70, 90 m Tiefe nimmt hier die Temperatur stets ab (bis auf + 0,6° und — 0,6° C), um dann wieder durchweg, selbst in den gröfsten Tiefen von über 400 m, zu steigen bis ungefähr 4,5° C.

[1]) Mifsweisung = 28° West.

Die Ursache dieser vertikalen Temperaturvertheilung läfst sich noch nicht mit Bestimmtheit ermitteln, solange die Gebiete von der Cabot-Strafse bis zu den Gewässern zwischen Anticosti und Gaspé Bay nicht genauer untersucht sind; denn jedenfalls haben wir es hier zum Theil, d. h. soweit Südoststrom in Frage kommt, mit Abflufswässern des St. Lorenz-Stromes zu thun. Dafür sprechen auch die übrigens nicht eben zahlreichen Bestimmungen des Salzgehaltes des Meerwassers, die hier ausgeführt wurden. Rechnet man die englische Norm $S\,^{15,56^\circ}_{4^\circ}$ um in die deutsche Norm $S\,^{17,5^\circ}_{17,5^\circ}$ (durch Addition von 0,00085 bei Salzgehalten von 30‰ an aufwärts in genügender Genauigkeit), so sind die von Dawson mitgetheilten Werthe die folgenden:

			Specifisches Gewicht, bezogen auf $\frac{17,5^\circ}{17,5^\circ}$	Salzgehalt in ‰
A.	Zwischen Kap Ray und St. Paul-Insel	Oberfläche, Durchschnittswerth	1,0250	32,8
		Oberfläche, in Station III	1,0250	32,8
		75 m Tiefe, in Station III	1,0262	34,3
B.	Zwischen St. Paul-Insel und Kap Breton-Insel	Oberfläche, Durchschnittswerth	1,0236	30,9
		Oberfläche, in Station IV	1,0228	29,8
		75 m Tiefe, in Station IV	1,0258	33,8 (??)

Hiernach ist in der Hauptstrafse, d. h. dem zwischen St. Paul und Kap Ray gelegenen Theile, das Meerwasser durchweg etwas salziger als in dem südwestlichen schmalen Strafsentheil, und dies entspricht durchaus den ermittelten schon angegebenen Wasserbewegungen sowie der Wasserfarbe. Letztere war nämlich im Haupttheil der Strafse die gewöhnliche (blaue?) Farbe, mit etwas milchiger Trübung, westwärts von St. Paul aber bräunlich, bei Kap North schliefslich ziemlich so braun als das Wasser des „Ottawa"-Flusses. Auffällig ist nur die verhältnifsmäfsig hohe Salinität auf Station IV in der Tiefe von 75 m, was schlecht zu der allerdings nicht ganz sicheren Beobachtung passen will, dafs dort von oben bis unten die Strömung in gleicher Richtung nach dem Ocean hinaussetzte. Hier mufs und wird fernere Beobachtung mit Vortheil ansetzen, besonders auch mit Rücksicht auf die auffallende Anordnung der Temperaturen, die übrigens Beispiele genug anderwärts findet, z. B. in den höheren südlichen Breiten (cf. „Challenger"), in unserer Ostsee u. s. w.

Dawson legt Gewicht auf die Bemerkung, dafs ein kalter Unterstrom die Cabot-Strafse in der Richtung zum Atlantischen Ocean jedenfalls nicht passire, ein Strom, der erwartet werden müfste, wenn die Theorie von einem konstanten kalten Weststrom in der Belle Isle-Strafse begründet wäre, was sie ja nicht ist.

Die vorliegenden Berichte schliefsen, unter Hinweisen auf das, was nunmehr als Wichtigstes zu thun bleibt, mit ungefähr folgenden Ausführungen:

„In der Belle Isle-Strafse besteht ja wohl, obschon die Wasserbewegungen in der Hauptsache Gezeitencharakter besitzen, eine kleine Differenz zu Gunsten des nach Westen einfliefsenden Wassers, besonders im Frühling und Sommer. Aber dieser Einflufs auf den Golf als Ganzes kann nicht grofs sein, wenigstens nicht auf die Temperatur, die im Frühling sowieso über dem ganzen Gebiet äufserst niedrig ist. Wohl aber mag ein für längere Zeit in der Belle Isle-Strafse nach West und SW setzender Strom dahin wirken, dafs die in der Cabot-Strafse zum Ocean hinaussetzende Strömung besonders kräftig auftritt, was durch die Beobachtungen bestätigt wird. Man thut jedenfalls besser, an eine solche Beziehung zu denken, als daran, dafs die kräftigen Südostströme der Cabot-Strafse im Frühling auf der St. Paul-Seite der genannten Strafse von den Schmelzwässern des St. Lorenz-Stromes und seiner Nebenflüsse herrühren könnten. Man vergegenwärtige sich nur, dafs eine durch die Belle Isle-Strafse setzende Südweströmung selbst nur von 0,5 Knoten in der Stunde eine 40 mal gröfsere Wassermenge dem Golf zuführt als der Abflufs des St. Lorenz-Stromes zwischen Montreal und dem St. Peter-See zu liefern vermag.

Jedenfalls wird der Einflufs des St. Lorenz-Stromes auf die Strömungen im St. Lorenz-Golf im Allgemeinen viel zu hoch angeschlagen.

Mit Beziehung auf den inneren Golf bleiben die wichtigsten, anscheinend immer wirksamen Regulatoren die zwei in entgegengesetzter Richtung die Cabot-Strafse passirenden Wasserbewegungen, welche im Einzelnen oben[1]) beschrieben worden sind."

Nachtrag. Soeben geht mir der neueste Bericht, derjenige über die Thätigkeit im Jahre 1895, zu. Indem ich mir vorbehalte, hierauf, voraussichtlich im Anschlufs an noch weiter folgende Mittheilungen über hydrographische Arbeiten in dieser Gegend, später genauer einzugehen, füge ich nur gleich dies an, dafs im Sommer 1895 hauptsächlich in der Gegend zwischen Gaspé-Bucht und Anticosti die Untersuchungen stattfanden, weil man hier, nach den Befunden im südwestlichen Theil der Cabot-Strafse zu schliefsen, die Abflufswässer des St. Lorenz-Stromes erwarten durfte.

In der That hat sich ergeben, dafs — wie dies auch schon die Seekarten und Segelanweisungen betonen — hier eine Bewegung des Oberflächenwassers nach SO durchaus überwiegt; 5 Sm vom Lande, auf der Höhe von Fame Point, konstatirte Dawson am 5. Juli eine Maximalgeschwindigkeit von 2,8 Knoten in der Stunde. Aber auch hier wurde, ganz abgesehen von anderen, ganz vorübergehend auftretenden Richtungen direkt auf oder von Land weg, einmal für längere Zeit ein genau entgegengesetzt gerichteter Strom, also ein Nordweststrom, konstatirt in den Tagen vom 27. zum 31. Juli; die gröfste stündliche Geschwindigkeit betrug dabei allerdings nur 1,4 Knoten.

Also auch hier darf der Schiffsführer nicht ganz unbedingt auf Südostversetzung rechnen. —

Hinsichtlich der so wichtigen Belle Isle-Strafse wird in diesen neuesten Mittheilungen nochmals wieder der Gezeitencharakter der Strömung ausdrücklich hervorgehoben und gesagt, dafs also hier ein Schiff in jeder Richtung (nicht blofs bei der Fahrt nach Westen) sein gegifstes Besteck überlaufen kann. Ganz neuerdings eingetretene Schiffsverluste, z. B. die Strandung des Dampfers „Mexico" auf Belle Isle, erfolgten, als das Fahrzeug nach Osten segelte, und während der Führer auf den Weststrom rechnete, doch von einem Oststrom über die geloggte Distanz hinausgeführt wurde. Sch.

Photographische Küstenvermessung.

Nach einem Aufsatz von Prof J. Thoulet in der „Revue Maritime et Coloniale" (Dezemberheft 1895) bearbeitet von Kapt.-Lieut. a. D. G. Wislicenus.

Unter dem Namen „Metrographie oder photographische Planaufnahme" hat der französische Oberst Laussédat in verschiedenen Abhandlungen eine Methode beschrieben, deren Prinzip er schon 1850 erfunden und mit der „camera lucida" angewendet hat; seine Methode ermöglicht, Karten sehr schnell und hinreichend genau zu zeichnen. Diese Vermessungsmethode beginnt in Frankreich bekannter zu werden; in Deutschland ist sie als „Photogrammetrie", in Italien als „Phototopographie" ebenfalls bekannt. In Kanada hat man mit gutem Erfolge auf diese Weise grofse Gebiete aufgenommen, die während eines grofsen Theiles des Jahres der Kälte wegen unzugänglich sind. Die Methode hat den Vortheil, dafs man sich schnell an Ort und Stelle das nöthige Material sammeln und die Bearbeitung des Materials in Ruhe an anderer Stelle vornehmen kann. Diese ziemlich weitläufigen Methoden haben Prof. Thoulet auf den Gedanken gebracht, in einfacherer Form die Photographie zur Lösung solcher Aufgaben der Küstenvermessung zu benutzen, die mit den gewöhnlichen Mitteln stets Schwierigkeiten bereiten, z. B. die Veränderlichkeit der Sände in vielen Flufsmündungen. Solche Treibsände, deren Lage häufig wechselt, sind auch in sonst gut bekannten Gewässern eine beständige Gefahr für die Schiffahrt. Wenn sie

[1]) Siehe S. 228.

bei niedrigem Gezeitenstande wenigstens theilweise trockenfallen, so können sie mit Hülfe der Photographie in ihren Aenderungen verfolgt werden. Prof. Thoulet führt als Beispiel die Sände vor dem Eingange in das *Bassin d'Arcachon* an (siehe „Segelhandbuch der französischen Westküste", S. 218 bis 222). Aenderungen dieser Art bewirken, dafs die Karte eigentlich nie fertig ist, denn bei der eingeführten Art der Auslothung solcher Gegend ändern die Tiefen schon, ehe die Lothungen alle auf der Karte eingetragen und demnach die Tiefenlinien neu gezeichnet sind. Man begnügt sich dann gewöhnlich damit, wenigstens das Hauptfahrwasser öfter auszulothen; oft mufs man diese Untersuchungen den Lootsen überlassen, die dann, ohne Material niederzuschreiben oder aufzuzeichnen, nur für ihre eigene Kenntnifs die Aenderungen in ihrer Entwickelung verfolgen.

Mit dem Gesagten ist auch ein eigenthümlicher Fall zu erklären, den der englische Konsul O'Neil in Rouen 1892 seiner Regierung meldete: obgleich die untere Seine jährlich von 5000 bis 6000 Schiffen (im Jahre 1891 verkehrten auf ihr 5986 Schiffe mit 2 454 000 t Ladung und 70 725 Mann Besatzung) befahren wird, so ist doch nie eine Karte der Seine-Mündung veröffentlicht worden, und die Kapitäne können sich keine Angaben über die genauen Verhältnisse verschaffen. Es sei dabei auf die Bemerkungen über bewegliche Sände im Seine-Fluthbecken auf Seite 154 des II. Theiles (französische Küste) des „Segelhandbuchs des Englischen Kanals" verwiesen, die erkennen lassen, wie günstig eine Methode wäre, mit der man die Lage der trockenfallenden Sände schnell und genügend genau bestimmen könnte.

In vielen Fällen wird man zum Theil wenigstens diese Schwierigkeiten mit Hülfe der Photographie überwinden können. Es genügt, während einer Tide, womöglich bei Springtide, von Zeit zu Zeit, je nach der Schnelligkeit des Steigens oder Fallens des Wassers, photographische Aufnahmen der trockenliegenden Bänke zu machen; gleichzeitig mufs man bei jeder Aufnahme mit dem Loth die Wassertiefe eines stets unter Wasser bleibenden Punktes messen. Man bekommt auf diese Weise eine Reihe verschiedener Umrisse der Bänke oder Linien gleicher Wassertiefe in Bezug auf die bestimmten bekannten Tiefen. Mit diesen Linien kann man also die Form der Bänke genau darstellen. Nur die stets unter Wasser bleibenden Untiefen kann man so nicht bestimmen, aber für diese gewinnt man umsomehr Zeit für die Auslothung, wenn man die trockenfallenden Theile photographisch bestimmt.

Das photographische Verfahren mufs folgenden Bedingungen genügen: Die photographischen Aufnahmen, die an Bord von Schiffen gemacht werden sollen, müssen Momentaufnahmen sein; aus jeder einzelnen Aufnahme mufs man die Tiefenlinie auf die Seekarte zeichnen können, deren Bild die Aufnahme enthält; das Verfahren darf keine Basismessung erfordern.

Die Grundformel der perspektivischen Projektion und zugleich auch der Metrophotographie ist folgende:

Es sei das Auge in O, so ist O also das Projektionscentrum; ferner sei EF ein Gegenstand von der Höhe H, dessen Bild in der Entfernung $OP = b$ vom Auge die Gröfse $AB = h$ haben mufs. $OG = D$ ist der senkrechte Abstand des Gegenstandes. Da OP senkrecht auf AB, so ist P der sogenannte Augenpunkt der Projektionslehre. Offenbar ist

$$\frac{b}{h} = \frac{D}{H} \quad \text{oder} \quad b = \frac{hD}{H}$$

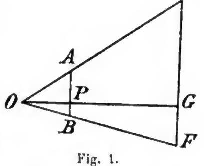


Fig. 1.

Ganz ähnlich gestaltet sich der Vorgang bei der photographischen Aufnahme; an Stelle des Auges tritt die Linse des Objektivs, die ein umgekehrtes Bild des Gegenstandes auf die Milchglasplatte oder auf die eingesetzte photographische Platte in der Kammer des Apparates wirft. Bei allen Aufnahmen von Küstenansichten wird das Objektiv auf einen fernen Punkt eingestellt, wobei also das Bild im Brennpunkt der Linse entsteht. (Streng genommen, liegt das Bild erst bei unendlich grofsem Abstande des Gegenstandes im Brennpunkte, aber es entfernt sich bei der Annäherung des Gegenstandes nur unmerklich aus dem Brennpunkte, solange der Abstand grofs bleibt, wie noch gezeigt werden soll.)

Die Brennweite f einer Linse läfst sich nach der aus der Physik bekannten Formel $\frac{1}{f} = \frac{1}{D} + \frac{1}{b} = \frac{1}{D} + \frac{h\,D}{H}$ bestimmen:

$$f = \frac{D\,h}{h + D} = \frac{D}{\frac{H}{h} + 1}$$

Man stelle also den photographischen Apparat auf einen Gegenstand von bekannter Höhe H und von bekanntem Abstande D (vom Objektiv des Apparates) ein, messe das kleine, auf der Milchglasscheibe der Kammer entstehende scharfe Bild h und berechne daraus f. Diese Bestimmung ist bedeutend genauer, als wenn man bei dem auf grofse Entfernung eingestellten Apparate den Abstand von der Linse zur Glasplatte direkt messen wollte.

Bei Entfernungen von über 100 m kann man, ohne Fehler zu machen, die Bildweite gleich der Brennweite setzen, denn es war

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{D} + \frac{1}{b}$$

also

$$b = \frac{D\,f}{D - f}$$

und folglich der Unterschied zwischen Brennweite und Bildweite

$$b - f = \frac{D\,f}{D - f} - f = \frac{f}{\frac{D}{f} - 1}$$

Man übersieht sofort, dafs für $D = \infty$ auch $b = f$ sein mufs, wie die Optik lehrt. Gesetzt, man beobachtet mit einem Objektiv von 20 cm Brennweite einen 100 m entfernten Gegenstand, so wird

$$b - f = \frac{20}{\frac{10000}{20} - 1} = \frac{20}{499} = 0{,}04 \text{ cm} = 0{,}4 \text{ mm}$$

sein. Bei einem Kilometer Abstand des photographirten Gegenstandes wird sein Bild nur noch 0,04 mm hinter dem Brennpunkte des Objektivs liegen.

Ohne Fehler zu begehen, kann man also bei photographischen Küstenaufnahmen annehmen, dafs der Bildabstand gleich der Brennweite des Objektivs sein wird; aus nebenstehender Fig. 2, worin O das Objektiv, h das photographische Bild des Gegenstandes H ist, ergiebt sich also die Beziehung

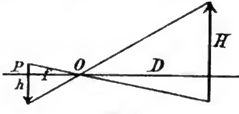


Fig. 2.

$$\frac{f}{h} = \frac{D}{H}$$

die der perspektivischen Grundformel völlig entspricht. Jede Photographie einer Landschaft, also auch einer Küstenansicht, ist ein perspektivisch richtig „aufgezeichnetes“ Bild. Nach der photographischen Aufnahme einer trockenfallenden Bank, eines Korallenriffes oder einer Reihe von Klippen handelt es sich darum, den „Grundrifs“ aus einem perspektivisch richtigen Bilde zu rekonstruiren. Dazu mufs man die Lage eines wichtigen Punktes, des sogenannten Augenpunktes, finden; dieser ist der Fufspunkt des Lothes vom Auge (oder beim photographischen Apparat vom Objektivmittelpunkt) auf die Bildebene, nämlich Punkt P in den Figuren 1 und 2.

Den Augenpunkt bringt Prof. Thoulet in folgender sinnreichen Weise auf das Bild: er hat in der Kammer des Apparates an den Leisten, unmittelbar vor dem Falz für die Platte, ein Fadenkreuz aus straffgespannten Haaren befestigt. Beide Fäden, deren Enden in kleinen Ringen eingebunden oder durch Heftzwecken festgehalten werden können, müssen diagonal liegen. Wenn die Milchglasscheibe eingesetzt ist, dient das Fadenkreuz zum Visiren nach dem Horizont. Beim

Photographiren wird sich das Fadenkreuz als weifses Kreuz auf der Platte zeigen, weil es unmittelbar vor der Platte liegt. Der Kreuzungspunkt ist der Augenpunkt des Bildes, wenn der Apparat während der Aufnahme gut horizontal war, denn der Augenpunkt mufs stets im Horizont des Bildes liegen.

Man kann solche Aufnahme an Bord eines in Fahrt befindlichen Schiffes machen, mufs dabei natürlich den Ort der Aufnahme durch eine Kreuzpeilung oder besser durch Horizontalwinkelmessung dreier Punkte mit zwei Sextanten genau bestimmen. Schwierigkeit macht bei unruhigem Schiff die Momentaufnahme in der Horizontalebene; kardanische Aufhängung soll sich nicht bewährt haben für photographische Apparate, vielleicht wird man mehr mit einer zweckmäfsigen pendelartigen Aufhängung erreichen können. Bei ziemlich ruhigem, d. h. sehr langsam rollendem Schiffe wird eine röhrenförmige, über der Kammer angebrachte Libelle gute Dienste leisten können, um den richtigen Moment zum Oeffnen des Momentverschlusses treffen zu können. Auf oder in der Nähe der zu bestimmenden Bank mufs eine Stange von etwa 5 bis 6 m Höhe aufgerichtet sein, deren Fufspunkt unter Wasser liegen mufs, wie schon gesagt wurde. Kann man zwei oder drei solcher Marken in der Nähe der zu vermessenden Untiefe aufstellen, so ist es noch besser. Es empfiehlt sich, Stangen zu nehmen, die abwechselnd roth und weifs, jede Strecke $^1/_2$ m lang, gestrichen sind. Bei jeder Momentaufnahme mufs mindestens eine der Stangen gepeilt werden.

Gesetzt, es sei eine solche Momentaufnahme gemacht mit horizontal liegendem Apparate, das Bild enthalte genau die Lage des Augenpunktes und die Brennweite f des Objektivs sei genau bekannt.

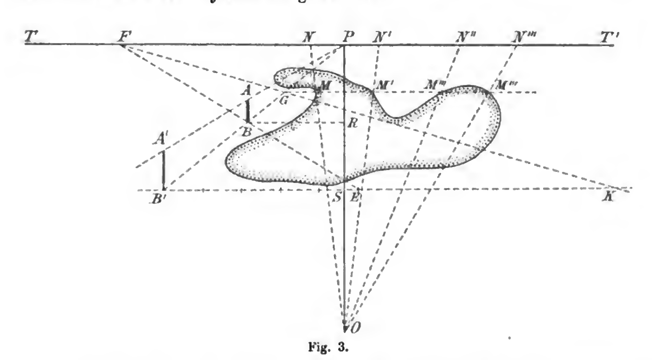


Fig. 3.

In dem gewonnenen photographischen Bilde (Fig. 3) sei P der Augenpunkt, TT' der Horizont; AB sei das Bild der Markstange, die neben dem trockengefallenen Theile der (schraffirten) Bank aufgesteckt worden. Die wirkliche Höhe der Stange über der Wasserlinie sei H, ihre Bildhöhe h. Da es sich um die Rekonstruktion der Horizontalebene des Bildes handelt, mufs man von P aus senkrecht zum Horizont den Abstand des Objektivs vom Augenpunkte, also die Brennweite f = PO abtragen. Zieht man eine Parallele durch B zum Horizont, die PO in R trifft, so wird auch ohne besondere perspektivische Studien klar sein, dafs eine Stange von der wahren Gröfse H auch in R, überhaupt auf jedem Bildpunkte der Parallele BR, die Bildgröfse h haben mufs. Nach dem vorhin angeführten Satze erhält man also den wahren Abstand D der Markstange vom Beobachter aus der Gleichung

$$D = \frac{OR \cdot H}{h}$$

H ist bekannt, OR und h mifst man mit dem Zirkel auf dem Bilde ab und berechnet daraus D.

Zieht man von P aus gerade Linien durch A und B, so stehen diese Linien in Wahrheit auch senkrecht auf der Bildebene, denn alle dem Loth OP parallelen Linien schneiden sich in der perspektivischen Zeichnung im Augenpunkte P. Man sagt: für diese Linien ist der Augenpunkt zugleich Verschwindungspunkt. Verschwindungspunkte heifsen die Punkte des Horizonts, in denen sich im Bilde wahre Parallelen schneiden. Man betrachte das verkürzte Bild eines Schiffes, um sich das klar zu machen. Im Punkte B', den man zweckmäfsig diesseits des Randes der Untiefe wählt, sei eine Parallele zum Horizont gezogen, die PO in S treffen möge; aufserdem sei in B' eine Senkrechte auf B'S errichtet, die die Verlängerung von PA in A' treffen möge. Offenbar ist B' ein Punkt in der Wasserlinie und A'B' die Bildgröfse der Markstange, wenn die Stange in B' gesteckt hätte. Setzt man A'B' = h' und mifst diese Gröfse auf dem Bilde ab, so ist der wahre Abstand dieser konstruirten Markstange

$$D' = \frac{OS \cdot H}{h'}$$

wie vorher zu finden. Damit kennt man die wahre Gröfse der Basis BB', denn sie ist gleich

$$D - D' = H\left(\frac{OR}{h} - \frac{OS}{h'}\right) = a$$

a ist, in Metern ausgedrückt, die wirkliche Länge der Basis BB'. Derartige „Hülfsstangen“ kann man sich nach Bedarf konstruiren und damit noch andere Strecken berechnen.

Um die genaue Lage einzelner Punkte der Wasserlinie der Bank zu bestimmen, verfährt man in folgender Weise. Man trage auf der Linie B'S die Gröfse a Meter ab, natürlich in dem Mafsstabe der in gleicher Vertikallinie liegenden Hülfsstange A'B'; es sei B'E = a Meter. Auf der Fig. 3 ist z. B. A'B' = 6 m und B'B = B'E = 30 m angenommen. Zieht man durch E und B eine gerade Linie, die den Horizont in F treffen möge, so ist F der Verschwindungspunkt für alle Linien, die in Wirklichkeit parallel zu BE sind. Um die Lage des Punktes M der Bank zu bestimmen, ziehe man durch M eine Parallele zum Horizont, die die Linie PB' in G treffen möge. Verbindet man dann F mit G und verlängert diese Linie bis zu ihrem Durchschnitt K mit der durch B' und E gehenden Horizontalparallelen, so findet folgende Beziehung statt:

$$\frac{B'G}{B'B} = \frac{B'K}{B'E}$$

weil in Wirklichkeit die Linien GK und BE einander parallel sind, denn sie treffen sich in einem Verschwindungspunkte des Bildes. Folglich ist

$$B'G = \frac{B'K}{a} \cdot a = B'K$$

Da man B'K auf dem Bilde messen und nach dem Mafsstabe von a in Meter übertragen kann, so ist also B'G auch in Metern als wahre Gröfse berechenbar. Damit ist der senkrechte Abstand von M vom Beobachter bekannt; man braucht nun nur noch den Winkel PON = φ zu berechnen, dann ist die Lage des Punktes M auf der Seekarte bestimmt. Es ist aber

$$\tan\varphi = \frac{NP}{PO}$$

PO ist bekannt, NP braucht nur auf dem Bilde gemessen zu werden.

Trifft die durch M gelegte Horizontalparallele mehrere Punkte der Wasserlinie der Bank, z. B. noch M', M'' und M''', so bleibt für diese Punkte die Abstandsbestimmung erspart, man braucht nur noch die Winkel PON', PON'' und PON''' wie vorher PON zu berechnen und mit einem Transporteur in die Karte einzutragen.

Um diese Methode zu erproben, hat Prof. Thoulet die Bänke vor dem *Bassin d'Arcachon* vom Kamme einer hohen Düne aus photographirt; die Aufnahme konnte er leider nicht benutzen, da er einige Vorsichtsmafsregeln versäumt hatte. Da er keine weitere Gelegenheit zu einer Aufnahme an der Küste hatte,

erprobte er später die Methode in seinem Laboratorium. Zu diesem Zwecke zeichnete er auf dem Fufsboden einen Kreis von 90 cm Halbmesser mit Kreide auf, stellte daneben drei Stifte verschiedener Gröfse als Baken senkrecht auf und photographirte das Ganze mit einem Apparat von der Plattengröfse 9 × 12 und mit einem Zeiss'schen Objektiv von 14,8 cm Brennweite; der Apparat war mit einer Libelle genau horizontirt, alle Abstände waren direkt gemessen. Auf dem gewonnenen Bilde versuchte Prof. Thoulet zuerst, mit Hülfe eines Mikroskops die Mafse genau zu nehmen; das genügte aber nicht wegen der Gröfsenverhältnisse der Platte. Deshalb stellte er ein positives Bild auf einer durchsichtigen Glasplatte her, brachte diese in einen Projektionsapparat (nach Art der Laterna magica) und vergröfserte das Bild auf einer weifsen Fläche. Der photographirte Kreis erschien darauf natürlich als Ellipse. Mit Hülfe der vorhin erläuterten Methode bestimmte Prof. Thoulet nur sechs Punkte des Umfanges und den Mittelpunkt des Kreises und erhielt bei dieser Rekonstruktion die Gröfsen und die Form des Kreises genau wieder.

Da diese Methode zur photographischen Küstenaufnahme äufserst einfach ist, wenig Zeit und geringe Vorbereitungen zur Bestimmung einzelner Untiefen fordert, so wäre es zum Besten aller Seefahrer zu wünschen, dafs die Anregung des berühmten französischen Oceanographen auch bei uns gehörige Würdigung fände.

Tiefsee-Schleppnetzzüge, ausgeführt an Bord des „Caudan" im Golf von Gascogne, August 1895.[1]

Man ist allgemein der Ansicht, dafs Schleppzüge in bedeutenden Tiefen nur von grofsen Expeditionen ausgeführt werden können und dafs sie sehr theure und umfangreiche Einrichtungen erfordern. Dank dem wohlwollenden Entgegenkommen des Marine-Ministers, Herrn Admiral Besnard, auf meine Anfrage wegen einer etwaigen Unterstützung durch die Marine habe ich im August 1895 eine Reihe von Schleppnetzversuchen im Golf von Gascogne mit sehr einfachen und verhältnifsmäfsig billigen Vorrichtungen ausführen können. Ein Theil der für ihren Ankauf nöthigen Summen stammte aus Schenkungen und Sammellisten in Lyon.

Der Gouverneur Guyon, dem ich meine Wünsche für das geplante Unternehmen mittheilte, hatte die Güte, dieselben bei dem Marine-Minister zu vertreten und ihn um seine Mitwirkung an dieser wissenschaftlichen Arbeit zu bitten, dadurch, dafs er einen Regierungsdampfer für einen Zeitraum zur Verfügung stellte, den er mit den Ansprüchen des Dienstes der Marine für zulässig hielte. Der Marine-Minister bestimmte mit Rücksicht auf die der Schiffahrt und dem Fischfang aus der Untersuchung des Oceans erwachsenden Vortheile, dafs der „Caudan", zur Station Lorient gehörig, vom 20. August bis 2. September einer Kommission zur Verfügung stehen sollte, die Lothungen, Schleppnetzversuche und oceanographische Beobachtungen im Golf von Gascogne ausführen würde.[2])

Der gröfste Theil der Loth- und Schlepp-Ausrüstung ist in Lyon hergestellt worden. Das Metallkabel aus 72 um eine Hanfseele geschlagenen Drähten von 9 mm Durchmesser besafs eine Tragkraft von 4500 kg; seine Länge (5000 m) genügte zur Erreichung grofser Tiefen.

Da die Zeit nur kurz bemessen war, konnte eine Ausdehnung unserer Untersuchungen auf weite Entfernungen von der französischen Küste nicht in Frage kommen. Nach der Abfahrt von Lorient nahm der „Caudan" zunächst einen südwestlichen Kurs, um den Steilabfall zu erreichen, der in einer Entfernung von rund 100 Sm von unseren Küsten eine scharfe Grenze zwischen den Küstentiefen und den grofsen Tiefen des hohen Meeres bildet, dann wurde ein Südkurs verfolgt, parallel der Küste, bis 44° N-Br. Hier wurde Kehrt gemacht und nach

---

[1]) Nach „Comptes rendus etc.", Paris, 7. Oktober 1895, S. 504. Notiz von R. Koehler, der Akademie vorgelegt durch Herrn Guyon.

[2]) Die Herren Thoulet, Universitäts-Professor aus Nancy, Roule, Professor aus Toulouse und Le Dantec, Rektor der Universität von Lyon, hatten die Güte, auf meinen Vorschlag mit mir in diese Kommission einzutreten. Herr Thoulet übernahm besonders die oceanographischen Untersuchungen.

Ausführung einer Schleife nach Westen mit nördlichem Kurs wieder auf Lorient zugesteuert.

Der Plan, den wir uns vorgezeichnet hatten, umfaſste zoologische Untersuchungen an drei Gruppen von Stationen: 1. Schleppzüge in verhältniſsmäſsig geringen Tiefen, zwischen 300 und 600 m, die den Uebergang der Uferthierwelt zu den Tiefenthieren bilden; 2. Untersuchung des Korallengrundes beim Steilabfall, parallel der französischen Küste; 3. Schleppzüge im Inneren der Bucht von Biskaya in den schlammbedeckten Tiefen, die hier eine viel sanftere Abdachung zeigen als auf der Höhe der Küste der Vendée und der Bretagne, wo die Tiefen sehr viel schneller abstürzen. Dieser Plan konnte vollständig ausgeführt werden. Trotz der kurzen Spanne Zeit zu unserer Verfügung haben wir doch nicht weniger als 20 Mal erfolgreich das Schleppnetz benutzt und 32 Tieflothungen ausgeführt. Das Wetter war glücklicherweise auſserordentlich schön, und die Sammlungen an den verschiedenen Stationen sind reich ausgefallen. Da sie bis jetzt nur sehr oberflächlich untersucht worden sind, kann ich augenblicklich über ihren Werth in zoologischer Hinsicht noch keine Angaben machen. Ich werde die Akademie bitten, später darauf zurückkommen zu dürfen. Heute war meine Aufgabe nur, zu zeigen, daſs Tiefsee-Schleppzüge mit sehr beschränkten Hülfsmitteln möglich sind, wenn man die von uns eben ausgeführte Reise als Vorbild nimmt, die ihre Ausführung nur dem Vorgehen von Privatpersonen verdankt. Es ist vielleicht nicht überflüssig, hinzuzufügen, daſs sich der gröſste Theil der zur Beschaffung der Apparate nothwendigen Mittel in einer Provinzialstadt finden läſst, wenn man sich an hochherzige Privatpersonen und Gesellschaften wendet, die sich für den Fortschritt der Wissenschaft interessiren.[1])

Ich beehre mich, dem Herrn Marine-Minister meinen Dank abzustatten, der uns ein Regierungsfahrzeug zur Verfügung gestellt hat, das uns erlaubte, die groſsen Tiefen zu erreichen, dem Herrn Liard, Direktor des höheren Bildungswesens, in dem ich die wohlwollendste Stütze gefunden habe, und dem Seepräfekten von Lorient, der alle Erleichterungen zur Aufstellung der Apparate an Bord des „Caudan“ gewährt hat. Wir haben es dieser vorzüglichen Einrichtung an Bord und der hingebenden Unterstützung des Kapitän-Lieutenants de Kergrohnen, Kommandanten des „Caudan“, zu danken, wenn unsere Kreuzfahrt mit Erfolg gekrönt worden ist.

Bemerk. d. Red. Mittlerweile sind noch erschienen: Eine Notiz über die geologische Ausbeute der Fahrt in „Comptes rendus“ 1896, I, Seite 753, über Oceanographie Seite 755; ein ausführlicher Reisebericht des Kommandanten mit einer Karte, Zeichnungen und genauer Beschreibung der Loth- und Schleppnetz-Einrichtungen in der „Revue maritime et coloniale“ 1896, Seite 448, unter „Mission scientifique du »Caudan«“.

Notizen.

Ueber die leuchtenden Nachtwolken theilt Herr O. Jesse in den „Astron. Nachr.“ 1896, 3347, Seite 160, einige vorläufige Ergebnisse mit. Aus gleichzeitigen photographischen Aufnahmen an vier Orten in und bei Berlin während der Jahre 1889 bis 1891 ergiebt sich als mittlere Höhe 82 km. Sie ist seit dem Beginn der Erscheinung in 1885 sehr nahe dieselbe geblieben. Die früheste Beobachtung fiel auf den 22. Juni, die späteste auf den 31. Juli. Fast alle Messungen gelten für die Zeit nach Mitternacht. Da nur die in einem Abstand von wenigstens 10 km von der Erdoberfläche bleibenden Sonnenstrahlen im Stande sind, die leuchtenden Nachtwolken sichtbar zu machen, so haben Wolken innerhalb 10 km, d. h. die meisten unteren Wolken, fast keinen Einfluſs auf den Zenithabstand der leuchtenden Wolken. Aus Beobachtungen in Kissingen, 50° 5′ N-Br, und Sunderland, 54° 24′ N-Br, scheint ferner hervorzugehen, daſs die Höhe unabhängig von der geographischen Breite ist.

Wann und wo die leuchtenden Nachtwolken zu sehen und zu suchen sind, was und wie zu beobachten ist, findet man in diesen Annalen 1889, Seite 220,

[1]) Ich nenne besonders den Generalrath der Rhone, die Gesellschaft der Freunde der Universität, Herrn Dr. Lortet, Direktor des naturhistorischen Museums in Lyon, und die Herren Gebrüder Lumière, die mich durch ihre Beiträge unterstützt haben.

angegeben; andere Mittheilungen in 1892, Seite 313, 1893, Seite 324, 364, 1895, Seite 497. Ihr Zenithabstand liegt im mittleren Europa meist zwischen 70° bis 85°.

Wer die merkwürdige und interessante Erscheinung sieht, wozu man an Bord die beste Gelegenheit hat, sollte sie sich nicht entgehen lassen, sondern möglichst viele und sorgfältige Messungen anstellen und nebst einer Beschreibung einsenden. Am wichtigsten ist der Kimmabstand der höchsten leuchtenden Wolken mit Ort, Zeit etc. Zur Kontrole kann man noch Abstände von Sternen messen, die möglichst gleiches Azimuth mit den leuchtenden Wolken haben. Ist die Kimm nicht zu sehen, so kann man mit Hülfe des Bestecks die Höhe auch aus Sternabständen allein berechnen. Sie wird natürlich um so genauer, je geringer der Unterschied im Azimuth der Sterne und leuchtenden Wolken ist. Auch in Südbreiten hat man (Dezember 1888) leuchtende Wolken beobachtet.

Eingänge von meteorologischen Tagebüchern bei der Deutschen Seewarte im Monat April 1896.

1. Von Schiffen der Kaiserlichen Marine.

S. M. Schiffe und Fahrzeuge:

„*Weissenburg*", Kommandanten Kapts. z. See Büschel und v. Frantzius. Geführt in europäischen Gewässern.

2. Von Kauffahrteischiffen.

a. Segelschiffe:

1. Bremer Bark „*Werra*", Kapt. J. Horstmann. Lizard — Valparaiso, 15/4—30/7 1895, *106* Tage. Valparaiso—Talcahuano, 31/8—11/9 1895, *11* Tage. Talcahuano—Iquique, 29/9—12/10 1895, *13* Tage. Iquique—Lizard, 9/11 1895—20/3 1896, *132* Tage.

2. Rostocker Bark „*Emma Bauer*", Kapt. H. Niemann. Lizard — Wilmington N. C., 16/9—3/11 1895, *48* Tage.

3. Elsflether Bark „*Loreley*", Kapt. Chr. Steuer. 50° N-Br in 16° W-Lg —Valparaiso, 16/5—1/9 1895, *108* Tage. Valparaiso—Caleta Buena, 3/9—9/9 1895, *6* Tage. Caleta Buena—Lizard, 7/11 1895—27/2 1896, *112* Tage.

4. Braker Bark „*Magdalene*", Kapt. B. R. Schoemaker. Lizard—Java Head, 15/5—6/8 1895, *83* Tage. Java Head—Batavia, 6/8—10/8 1895, *4* Tage. Batavia—Samarang, 21/8—25/8 1895, *4* Tage. Samarang—Java Head, 5/10—9/10 1895, *4* Tage. Java Head—Delaware Breakwater, 9/10 1895—13/2 1896, *127* Tage.

5. Braker Bark „*Fahrwohl*", Kapt. H. de Boer. 50° N-Br in 24° W-Lg —24,5° S-Br in 71° W-Lg, 13/5—3/8 1895, *82* Tage. Junin—Lizard, 14/11 1895 —20/3 1896, *127* Tage.

6. Bremer Bark „*Marie Siedenburg*", Kapt. J. Menkens. Lizard—New York, 29/5—23/7 1895, *55* Tage. New York—Lizard, 20/8—9/9 1895, *20* Tage. Lizard—Tybee, 2/11—19/12 1895, *47* Tage. Tybee—Mobile, 21/12 1895—13/1 1896, *23* Tage. Mobile—Lizard, 12/2—20/3 1896, *37* Tage.

7. Elsflether Bark „*Arnold*", Kapt. D. Peeken. Fair Eiland — Port Adelaide, 22/5 — 15/9 1895, *116* Tage. Port Germein — 35° S-Br in 18° O-Lg, 3/11 1895—12/1 1896, *70* Tage. 35° S-Br in 18° O-Lg—Lizard, 12/1—16/3 1896, *64* Tage.

8. Elsflether Bark „*Aurora*", Kapt. E. Türper. Lizard—Rio de Janeiro, 3/4—19/5 1895, *46* Tage. Rio de Janeiro—Iquique, 12/7—8/9 1895, *58* Tage. Caleta Buena—Lizard, 17/10 1895—26/1 1896, *101* Tage.

9. Hamburger Bark „*Woosung*", Kapt. J. Schade. Lizard—Santos, 27/5 —21/7 1895, *55* Tage. Santos—Kapstadt, 20/8—28/9 1895, *39* Tage. Kapstadt —Haabai (Tonga-Inseln), 5/10—8/12 1895, *46* Tage.

10. Hamburger Vollschiff „*Othmarschen*", Kapt. J. Saelzer. Lizard — Taltal, 21/9—29/11 1895, *69* Tage. Taltal — Caleta Buena, 6/12—9/12 1895, *3* Tage. Caleta Buena—Lizard, 30/12 1895—10/4 1896, *102* Tage.

11. Bremer Bark „*Kiandra*", Kapt. H. Bunje. Fiume — Trapani, 9/4—20/4 1895, *11* Tage. Trapani—Strafse von Gibraltar, 5/5—12/5 1895, *7* Tage.

Strafse von Gibraltar—Gloucester (Mass.), 12/5—19/6 1895, *38* Tage. Gloucester (Mass.) — Chatham N. B., 20/7 — 29/7 1895, *9* Tage. Chatham N. B. — Buenos Ayres, 14/9 — 17/11 1895, *64* Tage. Buenos Ayres — Lizard, 4/2—10/4 1896, *66* Tage.

12. Bremer Vollschiff „*D. H. Wätjen*", Kapt. C. Wicke. 50° N-Br—San Francisco, 3/5—7/9 1895, *127* Tage. San Francisco—Queenstown, 12/11 1895—13/3 1896, *122* Tage.

13. Elsflether Bark „*Irene*", Kapt. H. Schumacher. Rio de Janeiro — Pisagua, 24/8—13/10 1895, *50* Tage. Pisagua—Lizard, 16/11 1895—27/3 1896, *132* Tage.

b. Dampfschiffe:

1. Brm. D. „*Stuttgart*", Kapt. D. Köhlenbeck. Bremen—Nordamerika.
2. Brm. D. „*Hohenstaufen*", Kapt. O. Gross. Bremen—Brasilien.
3. Hbg. D. „*Hercynia*", Kapt. C. Dröscher. Hamburg—Westindien.
4. Hbg. D. „*Solingen*", Kapt. N. Trulsen. Hamburg—Australien.
5. Hbg. D. „*Cordoba*", Kapt. J. Kröger. Hamburg—Argentinien.
6. Hbg. D. „*Bahia*", Kapt. C. Toosbuy. Hamburg—Argentinien.
7. Hbg. D. „*Asuncion*", Kapt. H. Langerhannsz. Hamburg—Brasilien.
8. Hbg. D. „*Montevideo*", Kapt. J. Riedel. Hamburg—Argentinien.
9. Brm. D. „*Prinz Heinrich*", Kapt. W. Schmölder. Bremen—Ostasien.
10. Hbg. D. „*Santos*", Kapt. A. Bunck. Hamburg—Brasilien.
11. Hbg. D. „*Admiral*", Kapt. W. West. Hamburg—Ostafrika.
12. Hbg. D. „*Corrientes*", Kapt. N. Meyer. Hamburg—Brasilien.
13. Brm. D. „*Roland*", Kapt. C. v. Bardeleben. Bremen—Nordamerika.
14. Brm. D. „*Mark*", Kapt. H. Wempe. Bremen—Argentinien.
15. Brm. D. „*Gera*", Kapt. W. v. Schuckmann. Bremen—Australien.
16. Hbg. D. „*Curityba*", Kapt. A. Birch. Hamburg—Argentinien.
17. Hbg. D. „*Belgrano*", Kapt. J. Poschmann. Hamburg—Brasilien.
18. Brm. D. „*Strassburg*", Kapt. E. Raetz. Bremen—Brasilien.
19. Hbg. D. „*Bolivia*", Kapt. L. Petersen. Hamburg—Westindien.
20. Hbg. D. „*Essen*", Kapt. J. Bruhn. Hamburg—Australien.
21. Hbg. D. „*Babitonga*", Kapt. H. Evers. Hamburg—Argentinien.

Aufserdem 24 Auszugstagebücher von Dampfern auf Reisen im Nordatlantischen Ocean mit Beobachtungen um 8ʰ a und 8ʰ p. Von diesen Dampfern gehörten 15 der Hamburg-Amerika-Linie, 7 dem Norddeutschen Lloyd und 2 der Bremer Hansa-Gesellschaft.

Die Witterung an der deutschen Küste im April 1896.

Mittel, Summen und Extreme

aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte an der deutschen Küste.

Stations-Name und Seehöhe des Barometers		Luftdruck Mittel nur auf 0° red.	Luftdruck Mittel red. auf M N u. 45° Br.	Luftdruck Mittel Abw. vom 30 j. Mittel	Monats-Extreme red. auf M N u. 45° Br. Max.	Dat.	Min.	Dat.	Lufttemperatur, °C. 8 a.	2 p.	8 p.	Mittel	Abw vom 20 j Mittel
Borkum . .	10,4 m	762,0	763.5	+2,8	776,1	21.	751,1	12.	6,6	8,1	6,5	6,8	+0,1
Wilhelmshaven	8,5 m	762,0	763,4	+2,4	775,8	21.	751,8	12.	6,0	8,4	6,1	6,4	—0,6
Keitum . .	11,3 m	760,3	762,2	+1,5	776,2	21.	750,0	12.	5,6	7,8	5,1	5,8	—0,1
Hamburg . .	26,0 m	759.8	762.8	+2,1	775,9	21.	751,8	12.	5,5	8,7	7,0	6.7	—0,8
Kiel . . .	47,2 m	757,1	762,1	+1,4	776,1	21.	750,7	11.	5,2	8,2	5,5	5,8	—0,1
Wustrow . .	7,0 m	760,5	761,7	+1,0	775,7	21.	749,9	11.	4.7	6,9	5.7	5,5	—0,4
Swinemünde .	10,05 m	760,6	762,1	+1,3	775,6	21.	750,8	12.	5,2	8,0	6,0	6,0	—0,2
Rügenwalderm.	4,0 m	760,8	761,8	+1,0	775,3	21.	749,1	12.	3,7	5,7	3,8	4,1	—1,3
Neufahrwasser	4.5 m	760,7	761,7	+0,6	775,0	21.	749,9	12.	4,4	5,9	4,2	4,6	—1,4
Memel . . .	4,0 m	759,1	760.9	— 0,1	773,1	21.	749,4	12.	3,6	5,5	3,8	4,0	—1,4

Stat.	Temperatur-Extreme						Temperatur-Aenderung von Tag zu Tag			Feuchtigkeit				Bewölkung				
	Mittl. tägl.		Absolutes monatl.							Absolute, Mittl. mm.	Relative, %							
	Max.	Min.	Max.	Tag	Min.	Tag	8 a.	2 p.	8 p.		8 a.	2 p.	8 p.	8 a.	2 p.	8 p.	Mitt.	Abw. vom 20j. Mittel
Bork.	8,6	4,7	14,6	27.	0,9	7.	1,0	1,1	1,0	6,2	84	77	84	6,8	6,3	7,7	7,0	+1,4
Wilh.	9,5	3,5	16,8	27.	0,2	1.	1,5	1,9	1,5	6,4	88	79	89	7,9	7,9	8,2	8,0	+2,3
Keit.	8,4	4,0	11,6	20.	0,7	1.	0,9	1,6	1,0	6,2	91	82	92	8,2	6,6	8,8	7,9	+2,5
Ham.	9,4	3,7	15,2	27.	0,2	1.	1,4	1,6	1,3	6,1	87	71	83	8,1	8,2	7,7	8,0	+1,8
Kiel	8,8	2,9	15,0	27.	—2,0	1.	1,3	1,3	1,4	6,2	91	78	91	7,7	7,2	6,0	7,0	+1,0
Wus.	7,6	3,0	12,6	27.	—0,6	5.	1,1	1,3	1,6	5,9	90	82	85	7,6	7,4	8,0	7,6	+1,4
Swin.	9,0	3,3	15,5	27. 28.	—2,8	4.	1,5	2,0	1,5	5,6	83	68	80	8,2	7,2	6,5	7,3	+1,2
Rüg.	6,3	1,9	12,5	26. 29.	—1,2	2. 6.	1,1	1,5	1,2	5,5	91	82	89	7,2	6,7	6,5	6,8	+1,2
Neuf.	6,8	1,8	14,7	30.	—2,0	9.	1,5	1,6	1,6	5,2	82	74	81	7,8	8,1	7,6	7,8	+1,3
Mem.	6,5	1,5	11,6	30.	—3,7	5.	1,3	1,6	1,7	5,1	82	77	84	7,8	7,4	8,6	7,9	+2,1

Stat.	Niederschlag, mm						Zahl der Tage						Windgeschwindigkeit			
							mit Niederschlag > mm				heiter, mittl. Bew. < 2	trübe, mittl. Bew. > 8	Met. pro Sek.			Datum der Tage mit Sturm
	8p.-8a.	8a.-8p.	Summe	Abweich. vom Norm.	Max.	Dat.	0,2	1,0	5,0	10,0			Mittel	Abw.	Sturmnorm	
Bork.	24	9	33	0	9	12.	10	9	2	0	1	12	7,7	—0,9	21	Keine
Wilh.	21	21	42	+12	9	27.	18	11	2	0	2	18	6,0	—1,2	16	Keine
Keit.	13	15	28	— 4	5	11.	14	12	0	0	1	17	6,1	—	?	(Keine)
Ham.	35	42	77	+42	13	29.	21	17	6	1	0	18	5,6	—0,1	15	11. 27.
Kiel	20	23	43	+ 6	10	11.	21	12	2	1	1	15	5,3	—0,4	15	27.
Wus.	9	24	33	+ 8	6	11.	15	10	1	0	0	14	4,4	—1,3	15	Keine
Swi.	9	11	19	—11	4	7.	12	9	0	0	0	15	4,5	—1,0	13	Keine
Rüg.	20	12	32	+ 4	8	18.	13	10	1	0	2	14	—	—	—	(Keine)
Neuf.	14	23	37	+ 4	8	19.	15	8	2	0	0	19	—	—	—	(Keine)
Mem.	28	13	41	+18	12	22	9	6	3	2	0	16	4,5	—	?	(Keine)

Stat.	Windrichtung, Zahl der Beobachtungen (je 3 am Tage)																	Mittl. Windstärke (Beaufort)		
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Stille	8 a	2 p	8 p
Bork.	4	4	1	0	0	0	1	0	1	0	14	8	14	3	32	3	5	2,6	3,0	2,5
Wilh.	13	3	4	0	1	0	0	0	2	1	5	14	11	8	17	10	1	3,3	3,3	3,3
Keit.	4	1	4	0	1	0	1	1	1	0	9	8	10	3	36	10	1	2,4	3,5	3,2
Ham.	4	3	2	0	0	0	1	1	2	2	5	12	14	7	25	10	2	2,7	2,5	2,4
Kiel	5	7	2	0	2	0	0	3	4	1	9	14	18	6	10	2	7	2,1	3,0	2,3
Wus.	6	4	5	2	1	0	1	1	3	3	11	12	18	9	4	3	7	2,8	2,9	2,9
Swi.	7	7	9	4	2	0	3	2	8	6	9	6	8	5	3	8	3	2,7	3,2	2,3
Rüg.	6	7	9	7	4	2	4	2	2	9	8	11	5	5	4	0	5	2,3	2,5	1,7
Neuf.	18	6	5	6	6	0	0	0	5	6	4	8	3	3	3	3	14	2,3	2,6	1,7
Mem.	14	8	7	1	2	1	5	2	7	2	6	6	8	5	6	4	6	2,1	2,6	1,9

Vgl. die Erläuterungen bei der Januartabelle.

Im Vergleich mit den vieljährigen Werthen charakterisirte sich der April an der Küste als ein ruhiger und trüber Monat mit etwas zu niedriger Temperatur und nahezu normalen Niederschlagsmengen. Die Wetterlage zeigte häufige Abwechselung, doch führten vorwiegend schwache Winde mit nur kurzen Unterbrechungen Luft aus nördlichen Breiten herbei, so dafs die Temperatur sehr gleichmäfsig verlief, wie auch das Vorherrschen des Einflusses von Depressionen nur selten und auf geringe Dauer heiteres und trockenes Wetter mit nasser Witterung abwechseln liefs.

Die Morgentemperaturen lagen zu Anfang des Monats am niedrigsten und erreichten, steigend, innerhalb der ersten Dekade Werthe, um welche sie weiterhin,

etwa bis zum 25., meist nur geringe Schwankungen ausführten, bis dann die letzte Dekade mit dem Eintritt oceanischer Winde aus mittleren Breiten Erwärmung herbeiführte; sie lagen nur am 9., 10. und 27. bis 29. fast durchweg über, dagegen am 1. bis 5. und 12. bis 26. unter den normalen Werthen. Die Nordseeküste hatte keinen **Frost** aufzuweisen.

Nasse Tage, an welchen über dem angegebenen Gebiet an wenigstens der Hälfte der Stationen 5 mm Niederschlag fiel, waren der 11. an der Küste westwärts der Oder und der 27. an der Nordsee. **Trockene Tage**, an denen über dem angeführten Gebiet die Mehrzahl der Stationen weniger als 0,2 mm Niederschlag hatten und dieser durchweg unter 1 mm blieb, waren der 1. ostwärts der Oder, der 2. bis 4. an der ganzen Küste, der 5. an der mittleren und östlichen Ostsee, der 9. an der Nordsee, mittleren und östlichen Ostsee, der 15. westwärts der Elbe, der 16. an der Nordsee ostwärts des Jade-Busens und an der mittleren Ostsee, der 17. ostwärts der Oder, der 19. westwärts der Elbe, der 20. an der ganzen Küste, der 21. westwärts der Oder, der 24. und 25. an der ganzen Küste, der 26. an der mittleren Ostsee und der 30. an der Ostsee, mit Ausschlufs der äufsersten Theile. **Gewitter** wurden beobachtet am 11. und 12. an der westlichen Ostsee, sowie vereinzelt längs der Küste am 28. bis 30.

Heiteres Wetter trat über ausgedehntem Gebiet am 3. an der östlichen Ostsee und am 24. an der ganzen Ostsee auf. Weit verbreiteter **Nebel** wurde am 5. an der Nordsee, am 6. an der Nordsee und westlichen Ostsee, am 7. bis 9. an der ganzen Küste, am 10. an der östlichen Ostsee, am 21. an der Nordsee und am 26. längs der ganzen Küste beobachtet.

Stürmische Winde traten am 11. aus Südwest—Nordwest, Stärke 8, an der Nordsee, westlichen und mittleren Nordsee und am 13. aus West—Nordwest, Stärke 8, an der Nordsee, sonst nur ganz vereinzelt auf.

Nachdem am 1. und 2. eine Depression über Südosteuropa zusammen mit einem flachen von Skandinavien über die Oder-Mündung fortschreitenden Theilminimum die Witterung an der Küste beherrscht hatte, stellte sich ein am 3. und 4. von den Britischen Inseln nach Finnland reichender Rücken hohen Luftdruckes ein, welcher trocknere Witterung brachte, bis eine Depression über dem Norwegischen Meere, sich südwärts ausbreitend, Einflufs gewann und am 5. bis 8., in Gemeinschaft mit einer flachen, von Südschweden über die südliche Ostsee ziehenden Theildepression, die Witterung bestimmte. Abermals trat am 9. und 10. meist trocknere Witterung ein als ein Hochdruckgebiet sich von der Biscaya-See her über Centraleuropa ausgebreitet hatte, doch nur vorübergehend, da eine über dem Ocean im Nordwesten herannahende Depression sich schnell über Skandinavien ausdehnte; ein von Südskandinavien langsam über das Kattegat nach der südwestlichen Ostsee fortschreitendes Theilminimum brachte am 11. bis 14. Niederschläge, an der westlichen Ostsee mit Gewittern, und liefs die Winde, vielfach steif und stellenweise stürmisch werden. Eine im Nordwesten über dem Ocean nordostwärts fortschreitende Depression gewann am 16. Einflufs auf die Küste, und zumal bedingte ein am 17. bis 19. durch Nordwestdeutschland und die südwestliche Ostsee nach Polen schreitendes flaches Theilminimum Fortdauer der regnerischen Witterung, bis ein am 20. und 21. ostwärts über Centraleuropa gelagerter Rücken hohen Luftdruckes meist trockenes Wetter herbeiführte. Eine am 22. und 23. über Nordskandinavien ostwärts ziehende Depression, südwärts bis zur Küste ausbuchtend, lieferte wiederum Regenfälle, doch breitete sich dann von Westen her hoher Druck über Europa aus und brachte am 24. und 25. vorwiegend trockenes, vielfach heiteres Wetter. Aber nach kurzer Dauer wurde der hohe Druck wieder nach Süden gedrängt durch eine über dem Ocean im Nordwesten erschienene Depression, die sich rasch über ganz Nordeuropa ausdehnte und ihr Gebiet dann südwärts erweiterte. Schon am 26. gerieth die Küste in den Bereich dieser Depression, welche oceanische Luft aus mittleren Breiten herbeiführte und ein Steigen der Temperatur bedingte, bis Zunahme des Luftdruckes im Nordwesten eintrat und mit Winden mehr nördlicher Herkunft am Monatsschlufs zunächst an der Nordseeküste wiederum Abkühlung eintrat.

Gedruckt und in Vertrieb bei E. S. Mittler & Sohn
Königliche Hofbuchhandlung und Hofbuchdruckerei
Berlin SW, Kochstrafse 68—71.


Ann. d. Hydrographie &c. 1896.
Die Tiefenverhältnisse des St. Lorenz-Golfes.
Belle Isle
Str.
Belle Isle
C. Bauld
Chateau B.
Wreck B.
Forteau B.
St. John Bay
Rich Point
60° W. Lg.
65
Anti costi
SW Point
Gaspé B.
Father Point
Quebec

Albrecht von Stosch,

als Organisator der wissenschaftlichen Arbeit in der Kriegs- und Handelsmarine des Reiches.

I.

Am Nachmittage des 4. März d. J. wurden auf dem Friedhofe der kleinen Landgemeinde Mittelheim in der Nähe von Oestrich im Rheingau die sterblichen Ueberreste Sr. Excellenz des Herrn Generals der Infanterie und Admirals Albrecht von Stosch zur letzten Ruhe gebettet. Es war dies der Schlufsakt eines reichen wechselvollen Lebens, wodurch ein Rückblick auf dasselbe nach manchen Seiten hin lohnend, um nicht zu sagen eine Pflicht der Zurückbleibenden wird. Ist doch auch schon von berufener Seite dem Verstorbenen ein Nachruf gewidmet, und haben doch auch die politischen Blätter aller Schattirungen nicht unterlassen, die grofsen Verdienste des Herrn von Stosch, die er seinem Vaterlande in schweren Zeiten geleistet, rühmend hervorzuheben. Wir haben — hätten wir es nicht schon gewufst — erfahren, wie in den verschiedensten Lebensstellungen von Stosch seine hohen Talente zum Heile des Vaterlandes zur Geltung brachte, und dadurch die Ueberzeugung gewonnen, dafs sein Name unvergänglich in unserer vaterländischen Geschichte fortleben wird, weil er in Zeiten der höchsten Gefahr im Kriege gleichwie im Frieden organisatorisch-schöpferisch voll und ganz auf dem Platze war und mit dem seinem Wesen eigenen Muthe für die Entscheidung in kritischer Lage eingetreten ist. Das Alles wird mit dem Fortschreiten der Geschichtschreibung der jüngst vergangenen grofsen Epoche mehr und mehr zu Tage gefördert und in klares Licht gesetzt werden.

Es ist nicht die Aufgabe dieser Blätter, auf alles das einzugehen, was sich in den Kriegen 1864 bis 1870 Rühmenswürdiges von General von Stosch sagen läfst. Auch ist es nicht unsere Aufgabe, von den hohen Verdiensten zu sprechen, welche sich der Heimgegangene um die Entwickelung der deutschen Machtstellung zur See als Chef der Kaiserlichen Admiralität erworben hat. Vielmehr ist es nur unsere Pflicht, der segensreichen Wirksamkeit zu gedenken, welche der einstige Chef der Admiralität der Pflege der Wissenschaft innerhalb der Kaiserlichen Marine während seiner elfjährigen Amtsführung widmete. Aber auch die Wissenschaft im Allgemeinen hat allen Grund, dankbarst sich der Fürsorge, welche er ihr angedeihen liefs, zu erinnern. Wir werden im Nachfolgenden uns bemühen, in Kürze die verschiedenen Mafsnahmen, welche in der bezeichneten Richtung wirksam zu sein berufen waren, aufzuführen, wobei es wichtig ist, den inneren Zusammenhang derselben erkennen zu lassen, weil erst dadurch die Bedeutung des Generals von Stosch für die Förderung wissenschaftlicher Forschung im Deutschen Reiche zu erkennen ist.

Kaum hatte von Stosch die Leitung der Marine-Angelegenheiten des Deutschen Reiches in die Hände genommen, als er auch schon bedacht darauf war, die nach althergebrachter Tradition und Erfahrung zur Pflege und Ueberwachung der wissenschaftlichen Arbeit erforderlichen Einrichtungen zu treffen. So wurde das hydrographische Bureau, das in schwachen Anfängen vorhanden war, in zweckentsprechender Weise organisirt und tüchtige Kräfte herangezogen, welche im Stande waren, unmittelbar in die demselben zugetheilten vielgestalteten Arbeiten einzutreten. Auf diesem Wege war es möglich, das jung aufblühende Institut schon nach kurzer Zeit auf die Inangriffnahme gröfserer Arbeiten, als welche wir die Vermessung der deutschen Küsten und deren Mappirung, die Errichtung des Observatoriums in Wilhelmshaven, die Reorganisation der meteorologisch-hydrographischen Forschung erkennen, vorzubereiten. Ja, nur so ist es möglich geworden, dafs nach kaum zwei Jahren der Thätigkeit des Chefs der Admiralität die Kaiserlich deutsche Marine sich an den oceanischen Forschungen durch Entsendung S. M. S. „Gazelle" betheiligen konnte und in der Lage war, die verschiedenen im Jahre 1874 seitens des Deutschen Reiches zur Beobachtung

des Vorüberganges der Venus vor der Sonnenscheibe ausgesandten Expeditionen zu unterstützen und in mancher Hinsicht in ihrer Wirksamkeit zu ergänzen. Es sind die Berichte über diese Unternehmungen längst erschienen, bei welcher Gelegenheit stets und von allen Seiten der grofsen Verdienste gedacht wurde, welche sich die Marine um das Gelingen derselben erworben hat. Wer mit der Geschichte der Betheiligung deutscher Kriegsschiffe an den wissenschaftlichen Unternehmungen in der ersten Hälfte der siebziger Jahre vertraut ist, wird nicht umhin können, in der hohen Einsicht des Chefs der Admiralität die treibende Kraft zu erkennen. Seinem klaren Geiste stellte sich für die Entwickelung unserer maritimen Kräfte als eine der ersten Bedingungen die Pflege eines gediegenen wissenschaftlichen Sinnes in dem Offizierkorps dar; er erkannte, dafs in keiner Weise dieser Sinn wirksamer gepflegt werden könne als durch Unternehmungen, wie jene es waren, von welchen wir oben gesprochen haben, wodurch es ihm gelingen konnte, nach zwei Seiten hin segensreich zu wirken: Die Ausbildung des Offizierkorps zu wissenschaftlichen Arbeiten und die Förderung wissenschaftlicher Unternehmungen, zu welcher — der Natur der Sache nach — eine Staatsmarine vor Allem berufen sein mufs.

Bezeichnend für die einsichtsvolle Leitung aller hierher gehörigen Bestrebungen ist der Umstand, dafs in erster Linie daran gegangen wurde, für die verschiedenen Zweige der wissenschaftlichen Arbeit Anweisungen, Anleitungen und Instruktionen zu entwerfen. Dabei wurde nicht einseitig vorgegangen; alle Arbeitsgebiete, die einen mehr oder minder tief eingreifenden Einflufs zu äufsern vermochten, mehr oder minder eng verbunden waren mit den Zwecken der Kaiserlichen Marine, fanden damals eine gleich gediegene Beachtung, und in geschriebenen, autographirten und gedruckten Anleitungen wurde rastlos gestrebt, den dabei zu Grunde liegenden Gedanken zu fördern und die wissenschaftliche Forschung in die richtigen Wege zu leiten. So wurden schon gleich im Herbst 1872 für das damals nach Westindien entsandte Geschwader die Anleitungen zur Vornahme von Aufnahmen in gröfserem Stile auf hoher See und an den Küsten erlassen, und so wurde S. M. S. „Albatrofs" zur selbigen Zeit mit wissenschaftlichen Instrumenten und Apparaten ausgerüstet, um unter Leitung eines begabten, besonders dafür gebildeten Kommandanten hydrographische Arbeiten an der Küste des Südatlantischen Oceans vornehmen zu können.

Es war bezeichnend für die organisatorische Thätigkeit auf wissenschaftlichen Gebieten des einstigen Chefs der Admiralität, dafs, sobald eine bestimmte Arbeit in Angriff genommen wurde, auch Sorge dafür zu tragen war, dafs dieselbe durch gründliche Anleitung (Instruktion) in feste Bahnen gelenkt wurde. So war es denn auch eins seiner gröfsten Verdienste, dafs er es möglich machte, dafs die Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, herausgegeben „mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Kaiserlichen Marine" von einer Anzahl hervorragender Gelehrten des In- und Auslandes, überhaupt erscheinen konnte.[1]) Die Verbreitung dieses in grofser Auflage erschienenen Werkes innerhalb der Kaiserlichen Marine trug nicht wenig dazu bei, dafs die damals derselben zufallenden Aufgaben, als welche wir nur die Betheiligung an den Bestrebungen zu gediegenen Beobachtungen des Vorüberganges der Venus vor der Sonnenscheibe und die Expedition S. M. S. „Gazelle" unter Freiherrn von Schleinitz, damals Kapitän zur See, hervorheben wollen, in würdiger, die Sache fördernder Weise gelöst werden konnten.

Wir können bei dieser Gelegenheit auch erwähnen, dafs von Stosch, unermüdlich in seinen zur Forschung anregenden Bestrebungen, eine Instruktion zur Anstellung ethnographischer und anthropologischer Beobachtungen erliefs, welche, entworfen von den leitenden Fachmännern in Berlin, unter welchen wir nur Bastian und Virchow nennen, den Aerzten der Marine mitgegeben und zur Beachtung empfohlen worden ist. Gerade dieser Forschungszweig war um jene Zeit von ganz besonderer Bedeutung, da durch die rastlose Thätigkeit Bastians die Afrikaforschung auf die Tagesordnung gebracht worden war (1873). Die Gesuche der leitenden Männer jener Bestrebungen um Unterstützung wurden

---

[1]) „Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. Mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Kaiserlichen Marine", herausgegeben von Dr. G. Neumayer (1875). In zweiter Auflage erschienen 1888.

durch den Chef der Admiralität stets günstig und ermuthigend erledigt, und darf wohl auf jene Zeit die Einlenkung unserer Reichsregierung in die Bahnen der Kolonial-Unternehmungen zurückgeführt werden. In der Segelordre für S. M. Kriegsschiffe, insonderheit für S. M. S. „Gazelle", wurde Bedacht darauf genommen, dafs die deutsche Flagge an den Ufern des Kongo gezeigt und dadurch den Unternehmungen der Reichsschutz gewährleistet wurde.

Unterdessen war in der Heimath dafür Sorge getragen worden, dafs die Chronometrie gehoben werden konnte. Chronometer-Institute in Kiel (in Verbindung mit der Königlichen Sternwarte) und in Wilhelmshaven, wo ein Observatorium gegründet und erbaut worden war (1874—75), entfalteten eine segensreiche, zunächst nur der Kriegsmarine zu Nutzen und Frommen gereichende Thätigkeit, welche aber ihre Rückwirkung auch auf die Pflege dieses wichtigen Zweiges der praktischen Navigation innerhalb der Handelsmarine äufsern mufste.

Hier ist es zum Verständnisse der Verhältnisse und der Schwierigkeiten, welche zu überwinden waren, von Bedeutung, die nachfolgende Erklärung einzufügen. Gleich nach dem deutsch-französischen Kriege trat in Bezug auf die für die im Obigen geschilderten Arbeiten und Bestrebungen erforderlichen Instrumente und Apparate ein sehr erheblicher Mangel ein. Die Präcisions-Mechanik war durch mehrere aufeinanderfolgende Todesfälle hervorragender Mechaniker in unserem Vaterlande und besonders in Berlin ins Stocken gerathen; namentlich waren es die Firmen Pistor und Martins sowie für meteorologische Instrumente F. Greiner jun., welche nicht ferner in der Lage sich befanden, den Bedürfnissen zu genügen. Es gab dieser Umstand dem Generalfeldmarschall Graf Moltke als Chef des Grofsen Generalstabes, dem die Landestriangulation Preufsens und das Topographische Bureau unterstellt waren, die Veranlassung zur Berufung einer Kommission zur Hebung der Präcisions-Mechanik in Deutschland; es war dies 1873. Für die Kaiserliche Marine war die eingeleitete Bewegung von ganz besonderer Bedeutung wegen der nunmehr vorzunehmenden Küstenvermessungen und sodann auch wegen der für die Navigirung und das Manöver der nun in der Zahl bedeutend gesteigerten Kriegsschiffe unentbehrlichen Kompasse bester Konstruktion. Excellenz von Stosch trat im Einklang damit, das Kritische der Lage erkennend, mit seinem ganzen Einflusse und den ihm zur Verfügung stehenden Mitteln für die Schaffung tüchtiger, leistungsfähiger mechanischer Werkstätten ein. Von welcher Bedeutung das in jener Epoche war, vermag man nur zn erkennen, wenn man bedenkt, welche grofse wissenschaftliche Aufgaben an die Kaiserliche Marine herantraten: Die Organisation der wissenschaftlichen Arbeit innerhalb der Marine, die Errichtung von Chronometer-Observatorien in Wilhelmshaven und Kiel, die verschiedenen Expeditionen zur Unterstützung der Beobachtungs-Expeditionen für den Vorübergang der Venus vor der Sonnenscheibe, die Expedition der Korvette „Gazelle" für Tiefseeforschung und magnetisch-meteorologische Beobachtungen, von welchen Unternehmen ein jedes einzelne die ganze Kraft und Leistungsfähigkeit von mechanischen Werkstätten in Anspruch genommen haben könnte. Durch das rastlose Streben von Excellenz von Stosch, durch die Sorgfalt, welche er jedem einzelnen der genannten Unternehmen widmete, wurde es möglich, den Anforderungen zu genügen und der Kaiserlichen Marine eine bleibende Stelle in der Reihe der zur gemeinsamen Arbeit zusammenwirkenden Marinen auch anderer Nationen zu sichern.

Wir haben hier insonderheit hervorzuheben, wie in den Jahren 1872 bis 1876 das Kompafswesen und die Lehre von dem Verhalten der Kompasse an Bord der eisernen Kriegs- und Panzerschiffe gefördert worden ist, und zwar in einer Weise, die sich in der Folge auch für die Pflege dieses wichtigen Zweiges der praktischen Navigation innerhalb der Handelsmarine von hoher Bedeutung erwies.

Ueberallhin wirkten die klare Einsicht, der ernste Wille und die Thatkraft des einstigen Chefs und Begründers der deutschen Kriegsmarine auch in wissenschaftlicher Hinsicht segensreich. In einem zweiten Artikel werden wir das werkthätige Interesse an der Entwickelung auch der deutschen Handelsmarine und die Schöpfung der Deutschen Seewarte beleuchten und in einigen zusammenfassenden Bemerkungen das Wirken dieses aufserordentlichen Mannes auf dem maritimen Gebiete zu charakterisiren versuchen.

Bemerkungen zur Karte des Hafens von Kap Haytien (Tit. VII, No. 265).

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Stosch", Kommandant Kapt. z. S. AUGUST THIELE.

(Hierzu Tafel 4.)

Da sowohl der deutsche Konsul und Inspektor der Hamburg—Amerika-Linie in St. Thomas als der stellvertretende deutsche Konsul in Kap Haytien mich gebeten hatten, die Lage der Bojen und Riffe im Hafen von Kap Haytien durch eine Kontrolvermessung zu berichtigen und eine kürzere Vermessung auch im Interesse der Ausbildung der Seekadetten erwünscht war, so habe ich während der Anwesenheit S. M. S. „Stosch" eine theilweise Vermessung des Hafens durch den Navigationsoffizier Kapt.-Lieut. Stechow unter Heranziehung der Seekadetten ausführen lassen. Die Ergebnisse derselben sind in der Tafel 4 und in den Bemerkungen dazu enthalten. Unsere Vermessung hat sich aus Mangel an Zeit nur auf die in Tafel 4 eingetragenen Punkte erstreckt; eine Prüfung der Lage der nicht eingetragenen Peilobjekte an Land etc. hat nicht stattgefunden. Da infolge der unrichtigen Lage der Bojen erst vor Kurzem ein französisches Segelschiff im Hafen gestofsen hat, so dafs es für seeuntüchtig erklärt werden mufste, so habe ich dem hiesigen stellvertretenden deutschen Konsul und Agenten der Hamburg—Amerika-Linie eine Kopie der Karte zur Benutzung für die deutschen Dampfer gegeben und ihn gebeten, dieselbe auch den hiesigen Hafenbehörden mitzutheilen.

Objekte zur Winkelmessung. Bei der Durchsicht der Karte wurden folgende Objekte zur Winkelmessung verwendet und als richtig in die Karte eingezeichnet angenommen: 1. Picolet Point; 2. Fort St. Joseph; 3. Obelisk an der Ladebrücke; 4. Kathedrale; 5. Fort Vilton.

Bojen. Eine Ansteuerungsboje liegt nicht aus. Die in der Karte Tit. VII, No. 265, verzeichneten Bojen stimmen fast alle in Bezug auf Lage und Aussehen nicht mit der Wirklichkeit überein. Die Bojen sind sämmtlich ihres Anstriches sowie auch theilweise ihrer Toppzeichen verlustig gegangen und durch Rost sehr mitgenommen.

Grand Mouton. Die Grand Mouton-Nordboje (siehe Randzeichnung der Tafel) liegt ungefähr richtig. Das Riff springt jedoch südwestlich von der Boje mit einer 4 m- und 6 m-Stelle etwas gegen Land vor. In der alten Karte ist dieses Hervorspringen nicht genügend deutlich zu erkennen.

Die Südostboje, eine kleine spitze röthliche Tonne, ist in ganz falscher Lage auf der Karte angegeben. Ein zu dichtes Passiren dieser Boje bei der Einfahrt würde auf die südöstlich von Grand Mouton liegende Untiefe führen. Nach der alten Karte soll diese Boje östlich von dieser Untiefe liegen, was nicht der Fall ist.

Trompeuse. Die Trompeuse-Boje (siehe Randzeichnung der Tafel) liegt ziemlich richtig, nordwärts von der Untiefe.

Landriff-Boje. Das südlich vom Fort St. Joseph von Land aus vorspringende Riff. Zwar richtig nach der alten Karte, was ihre Lage anbetrifft, ist die hier liegende, sich durch ihr eigenthümliches Toppzeichen (siehe Tafel) unterscheidende Boje eingezeichnet, jedoch dehnt sich das Riff weiter östlich, ja sogar bis über die Boje hinaus, aus. Die Boje liegt auf 2 m Wasser. Etwas südlich von der Boje springt das Riff noch ungefähr 20 m vor. Man gehe daher nicht zu dicht an die Boje heran.

Ladebrücke. Die südlich von der Ladebrücke liegende spitze schwarze Tonne liegt auf $5\frac{1}{2}$ m Wasser. Die Richtung der Ladebrücke ist in der alten Karte falsch angegeben.

Die westliche Einfahrt erscheint sicherer und auch leichter zu passiren. Nachdem man die Picolet-Spitze passirt hat, etwa auf 150 m, halte man etwas in die Bucht zwischen Picolet-Spitze und Fort St. Joseph hinein, um die südwestlich von der Grand Mouton-Nordboje liegende Untiefe zu vermeiden. Man nähere sich daher besser der Seite der St. Joseph-Batterie als dem Grand Mouton. Nach Passiren der St. Joseph-Batterie nehme man die auf dem Landriff liegende Boje mit dem eigenthümlichen Toppzeichen etwas an St. B. und passire die Boje

etwa auf 100 m, nicht näher. Die Trompeuse-Boje erscheint bei diesem Kurse ungefähr in der Mitte zwischen Landriff-Boje und Grand Mouton. Ist die Landriff-Boje passirt, so halte man auf den kleinen, am Südstrande liegenden Hügel Fort Vilton. Dieser Kurs führt auf einen guten Ankerplatz etwa querab von der Ladebrücke oder etwas nördlicher.

Für die östliche Einfahrt giebt nur die erste Marke aus der Karte „Barren Rock frei von Picolet-Spitze" einen guten Anhalt, die anderen Marken für den Kurs auf den Ankerplatz sind jedoch sehr schwer und nachmittags gegen die Sonne gar nicht herauszufinden. Man ändere jedoch nicht gleich nach dem Passiren der kleinen röthlichen Tonne am Südostende von Grand Mouton Kurs, um nicht auf die südöstlich von Grand Mouton liegende Untiefe zu kommen, sondern nähere sich lieber *Petit Mouton* auf ca 300 m und nehme dann Kurs auf die Kathedrale. Nach der Kursänderung wird dann der viereckige Schornstein der Seifenfabrik auf der südlichen Kante der Kathedrale sein. In dieser Peilung steuere man nun auf die Stadt zu, gehe lieber etwas südlicher als nördlicher, um von *Grand Mouton* und der besprochenen Untiefe frei zu kommen. *Petit Mouton* ist an den Brechern gut zu erkennen. Ist *Trompeuse* gut passirt, so kann Kurs auf *Fort Vilton* genommen werden. Der Moment zur Kursänderung auf Fort Vilton wird dann sein, wenn die Kuppe des Leuchtthurmes im Bergrücken der Picolet-Spitze verschwindet.

Lootsen. Es sind Lootsen zu haben. Sie sind jedoch unzuverlässig und kommen wiederholt erst dann an Bord, wenn das Schiff die schwierigsten Stellen passirt hat.

Von Tshifu durch das japanische Binnenmeer nach Yokohama.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Kaiser", Kommandant Kapt. z. S. Jäschke.

Am 25. Juli 1895, 6^h p, verliefs S. M. S. „Kaiser" den Hafen von Tshifu. Beim Passiren von Shantung-Feuer, zwischen 1^h und 2^h a am 26., wurde eine kurze Zeit leichter Nebel beobachtet, der zeitweise auf eine Entfernung von 7 Sm das Feuer noch erkennen liefs. Am Abend desselben Tages, gegen 10^h p, kam dichter Nebel auf, der bis zum nächsten Morgen, gegen 7^h a, anhielt. Von dieser Zeit ab bis zum Einlaufen in die Shimonoseki-Strafse am 28., 10^h a, war das Wetter stark diesig.

An der Westküste von Korea wurde eine geringe östliche Stromversetzung gefunden, während in der Korea-Strafse die nordöstliche Versetzung, die dort herrschen soll, nicht beobachtet wurde.

Bei der Insel Rokuren kam ein Lootse für das Binnenmeer an Bord, welcher in der Hauptsache den in den englischen Admiralitäts-Karten vorgezeichneten Kurs verfolgte.

Eine Ausnahme verdient besondere Erwähnung.

In dem Aogi Seto verfolgte S. M. S. „Kaiser" auf Anweisung des Lootsen nicht den in der Karte vorgezeichneten Weg zwischen Chodaiu-Bake und Kakarize-Felsen, sondern hielt sich hart an dem südlichen Ufer der Insel Nipon und dem westlichen von Iwashi-Shima.

Nach Angabe des Lootsen liegt Kakarize Rock näher an Chodaiu-Bake, wie in der Karte angegeben.

Während zweier Nächte wurde geankert und zwar am 28. südsüdöstlich von Matsuyama, am 29. in Uchi no Umi. Am 30., 2^h p, ankerte S. M. S. „Kaiser" in dem Hafen von Kobe und ging um 6^h p wieder ankerauf.

Auf der Reise von Kobe nach Yokohama war bei östlichem leichten Winde die Versetzung durch den Kuroshiwo unbedeutend, ungefähr 0,5 Sm in der Stunde.

Am 1. August, $8^h 25^m$ a, wurde auf der Rhede von Yokohama aufserhalb der Hafendämme geankert.

Von Suva (Viti Levu, Fiji-Inseln) über Nukualofa (Tonga-Inseln) nach Apia.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Falke“, Kommandant Korv.-Kapt. Graf HEINRICH MOLTKE.

Während der Fahrt von Suva nach Nukualofa (20. Juli 1895, 8^h a, bis 21. Juli, $11^h 55^m$ a) wehte bei ziemlich bedecktem Himmel und einem mittleren Barometerstande von 764,0 mm beständig der Passat aus SSE bis SE mit einer durchschnittlichen Stärke 4 bis 5. Von Suva bis zur Ono-Insel machte sich fast gar kein Strom bemerkbar, von der Ono-Insel bis zum Sichten von Tongatabu dagegen eine ganz bedeutende Stromversetzung, in 19 Stunden 38 Sm nach N 11° O. Die Stromkarte giebt für diese Gegend einen direkt südlich laufenden Strom an. Während des Aufenthaltes S. M. S. „Falke“ in Nukualofa (Tongatabu) vom 21. bis 27. Juli sollen an Land zweimal Erdstöfse zu spüren gewesen sein. Auf der Fahrt von da nach Apia (27. Juli, 7^h a, bis 29. Juli, 5^h p) wehte statt des Südostpassates ein leichter nordnordöstlicher Wind von Stärke 0 bis 2 bei klarem Himmel und hohem Barometerstande von durchschnittlich 768,0 mm. Der Strom setzte in den ersten 24 Stunden S 85° W, 10 Sm, und in den nächsten 24 Stunden N 17° O, 11 Sm.

Reise der Bark „Mona“ von Rotterdam nach Samarang.

Von Kapt. C. FESENFELDT.

Am 3. April 1895 um 4^h a peilten wir die Feuer von Lizard NO½N mw. in der Kimm. Der Wind war frisch aus Nordnordost bei mittlerem Barometerstande, holte später westlich und dann wieder nördlich, und dachte ich schon, dafs er uns direkt in den Passat führen würde. In 35° N-Br und 17° W-Lg wurde es indessen am 10. April flau, und der Wind ging auf Südost; gleichzeitig begann das Barometer erst langsam, dann schneller zu fallen, und der Wind nahm zu. In der Voraussetzung, dafs er nach West oder Südwest umlaufen würde, liefs ich mit vollen Segeln nach Südwest steuern, bis der zunehmend stürmische Wind, bei drohender Luft und heftigem Gewitter, uns zwang, kleine Segel zu machen. In 31,4° N-Br und 19,7° W-Lg trat am 12. April bei Südsüdwest 9 mit einem Barometerstande von 749,2 mm (unred.) das Minimum ein. Der Wind nahm dann ab und holte westlicher, später aber nur ganz allmählich durch Nord nach Nordost. Wir steuerten an der Ostseite der Kapverden hinunter und erhielten, nachdem wir die Inseln passirt hatten, den Passat recht flau. In 3,3° N-Br und 25,7° W-Lg kamen wir in den Stillengürtel und am 30. April, nach 27 tägiger Reise von Lizard, in 25,6° W-Lg nach der Linie.

Auch südlich der Linie wollte der Südostpassat sich nicht sofort einstellen. Erst in 3,1° S-Br und 25,8° W-Lg kam am 3. Mai abends flauer Ostnordostwind durch, der später auffrischte und zum Passat wurde. Dieser holte später nicht allmählich nördlich, sondern ging in 19° S-Br und 30° W-Lg in Stille über, worauf Südwind folgte. Da der Barometerstand anzeigte, dafs ich es mit einem Maximum zu thun hatte, liefs ich das Schiff auf B. B.-Halsen legen, worauf der Wind denn auch langsam aufraumte, später durch Nordost nach Nord ging und einen guten Fortgang erlaubte. Es folgte indessen noch kein beständiger Westwind, und da es auch häufig unerwünscht flau war, konnten wir erst am 28. Mai in 42° S-Br den Meridian von Greenwich überschreiten. Reisedauer von der Linie 28 Tage.

Den ersten ziemlich harten Weststurm, vor dem wir indessen gut lenzen konnten, hatten wir am 2. Juni in 43° S-Br und 22° O-Lg. Die Temperatur des Wassers stieg hier in zwei Wachen von 8,4° auf 16,2° und fiel während der folgenden acht Stunden wieder auf 7,8° — kein Wunder, dafs unter solchen Verhältnissen das Wetter unruhig und stürmisch ist. Schon am 3. Juni begann der Wind wieder nördlich zu holen und näherte sich uns eine neue Depression.

Am 4. Juni vormittags war der Wind Nord 7 bis 8 bei schauerigem Wetter. Um 10^h a passirten wir in 43° 12′ S-Br und 32° 2′ O-Lg in der Nähe von zwei grofsen Eisbergen. Der erste hatte das Aussehen eines ziemlich steil ansteigenden Hügels, an dessen Fufs sich eine grofse Fabrik mit vielen Schornsteinen befand. Ich schätzte die Höhe desselben auf etwa 110 m, während die Länge in der West—Ostrichtung vielleicht das Vierfache betrug. Der zweite Berg, welcher in etwa 3 Sm Entfernung vom ersten trieb, glich einer tafelförmigen Insel mit steil abfallenden Kanten; derselbe war ungefähr 80 m hoch und 1000 m lang. Mit 7 Knoten Fahrt weiter segelnd, bekamen wir um 11^ha einen dritten grofsen Berg in Ostnordost in Sicht. Am Mittag hatten wir denselben in Nord in $2^3/_4$ Sm Entfernung; ich bestimmte dann den Höhenwinkel und fand, dafs der Berg die respektable Höhe von 152 m hatte bei ungefähr 900 m Länge. Alle drei sahen wohl erhalten aus; kleinere umhertreibende Stücke wurden gar nicht bemerkt. Die Temperatur des Wassers zeigte sich nicht merklich beeinflufst und sank, nachdem die Berge passirt waren, tiefer als in der Nähe derselben.

Nachmittags wurde es flauer und abends ganz still; zu gleicher Zeit wurde es abwechselnd dick von Nebel. Die Wassertemperatur fiel um 8^h p auf 6,2°; unter diesen Umständen hielt ich es für wahrscheinlich, dafs noch mehr Eis in der Nähe sei, und konnten wir denn auch gegen 11^h p, als es etwas heller wurde, querab im Norden einen sehr grofsen Eisberg erblicken, welcher im Mondlichte glitzerte. Er schien von denen, welche wir bis jetzt gesehen, der gröfste zu sein. Bald darauf wurde es wieder sehr nebelig, so dafs wir ihn aus Sicht verloren. Trotzdem die flaue Briese nachts bis Westnordwest geraumt war, fiel das Barometer noch immer, und morgens holte der Wind auffrischend wieder nördlich; die Luft, obgleich diesig, hellte sich mehr auf.

Um 11^h a desselben Tages — 5. Juni — passirten wir 1 Sm südlich von einem Eisklumpen, der etwa so lang wie unser Schiff war (63 m) und im Mittel etwa 6 m aus dem Wasser hervorragte. Derselbe überschlug sich fortwährend und sah bald wie das spitze Dach eines Hauses, bald wie ein langer, flacher Kasten aus. Mittags befanden wir uns in 43° 16′ S-Br und 34° 23′ O-Lg. Nachmittags fing es an zu regnen und zu stürmen, und da wir um 4^h p wieder einen kleinen Eisberg passirten, hielt ich es für angezeigt, Alles bis auf die Untermarssegel fest zu machen. Der Wind holte in heftigen Böen auf West, Bar. 737,5, und wehte um 8^h p als voller Sturm. Um diese Zeit kam ein grofser Eisberg recht voraus in Sicht, und da wir uns demselben mit 8 Knoten Fahrt näherten, hatten wir ihn in einer Viertelstunde bereits passirt. Er sah aus wie ein ungeheurer Schwan und hatte eine Höhe von etwa 50 m. Weiter lenzend, passirten wir um 9^h p noch einen Berg an B. B. und um 10^h p einen zweiten an St. B., welche beide pyramidenförmig aus dem Wasser ragten. Glücklicherweise war es heller Mondschein, nur mitunter von Hagelböen verdunkelt, und liefsen sich deshalb diese grofsen Berge leicht vermeiden. Etwas Anderes würde es jedoch mit kleinen Stücken gewesen sein, welche sich selbst am Tage nur schwer von den Schaumkronen der Wellen unterscheiden lassen.

Am 6. Juni um 0^h 30^m a passirten wir wieder südlich von einem sehr grofsen Berge. Er war gewifs 4 Sm entfernt, erschien aber trotzdem von kolossaler Gröfse. Der Wind fing nun mit schweren Hagelböen zu krimpen an; das Barometer begann zu fallen und erreichte um 8^h a mit 734,3 mm seinen niedrigsten Stand. Wind Nordnordwest 7, rasch abnehmend. Zu gleicher Zeit hatten wir noch zwei Eisberge in der Nähe, einer weit entfernt im Süden, der andere kam recht voraus in Sicht, und wir passirten $^3/_4$ Sm südlich von demselben. Dieser, der letzte, den wir sichteten, hatte ein sehr zerklüftetes und zerbröckeltes Aussehen und war mit vielen Zacken und nadelförmigen Spitzen besetzt. Eine grofse Menge kleiner Stücke trieb in der Nähe an der Leeseite umher, eines, welchem wir unmittelbar nahe kamen, hatte die Länge unseres Hinterdecks (16 m) und ragte im Mittel wohl nicht mehr als 50 cm aus dem Wasser. Ich glaube, dafs der letzte Berg sich wohl bald vollständig aufgelöst hat.

Am Nachmittage des 6. Juni setzte ein orkanartiger Sturm aus Südwest ein. Wir mufsten, um auf dem sehr steifen Schiffe nicht Alles entzwei zu brechen, fast glatt vor der See weglenzen. Von 2^h bis 4^h p wehte es ganz rasend, und das ganze Wasser war Schaum und Gischt, doch hielt sich die See solange noch mäfsig, erst als der Wind etwas nachliefs, begann sie sehr rasch

hoch aufzulaufen. Unsere Oelsäcke bewährten sich gut. Am Vormittage des 7. Juni wurde der Wind ganz flau und krimpte wieder, während das Barometer, das vorher sehr rasch gestiegen war, wieder zu fallen begann. Um 3^h 30^m p stand es auf 747,2 mm (unred.), als mit einem heftigen Windstofs wieder Sturm aus Südwest einsetzte, jedoch bei Weitem nicht so schwer wie der vorige. Da uns schon eine der Grofsstängepardunen gebrochen war, so blieb uns bei der hohen See nichts übrig, als wieder vor derselben wegzulaufen; am folgenden Tage holte der Wind auch noch auf Südost, und so standen wir am Mittag des 9. Juni auf 39° 8′ S-Br und 50° 32′ O-Lg. Das Barometer hatte jetzt den hohen Stand von 777 mm erreicht.

Das englische Schiff „Sheila", von Liverpool nach Kalkutta, welches wir am 11. Juni sprachen, hatte in 40° S-Br den Sturm auch sehr schwer gehabt. Auf das stürmische Wetter folgten zunächst veränderliche westliche Winde bei hohem Barometerstand und dann ein beständiger Nordwind, der gleichfalls von anhaltend hohem Luftdruck begleitet war. Da er zu schral und steif wehte, konnten wir die Insel St. Paul nicht anholen, was ich zur Berichtigung meiner verdächtigen Chronometerlänge gern gethan hätte. Am 18. Juni, dem 21. Tage in östlicher Länge, erreichten wir den Meridian von 80° Ost in 40,8° S-Br.

Der Nordwind raumte nun etwas auf. Später ging der Wind, nachdem das Barometer etwas gefallen, auf Südwest und gab, frisch wehend, uns eine erwünschte Gelegenheit, nach Nordost vorzurücken. Aus dem Südwest entwickelte sich durch allmähliche Aenderung der Windrichtung ohne Störung der Südostpassat, dessen Grenze in 27° S-Br und 109,5° O-Lg zu liegen schien, wo ein Luftdruck von 770 m angetroffen wurde. In den acht Tagen, vom 15. bis zum 23. Juni, hatten wir 1828 Sm oder durchschnittlich im Etmal 228 Sm zurückgelegt.

Am 3. Juli nachmittags erblickten wir Land, welches ich für die Banco-Spitze auf der Insel Lombok hielt. Nach unserer Chronometerlänge sollte es der Tafelberg auf Sumbava sein; ich war aber durch verschiedene Monddistanzen auf einen Fehler unserer Länge aufmerksam gemacht worden und hatte so östlich gesteuert, um mir die Route durch die Lombok-Strafse offen zu halten. Leider verhinderte uns die dunkle Regenluft, genaue Kenntnifs des Landes zu erhalten, und wir steuerten deshalb längs der Küste nach der Bali-Strafse. (Wie sich am nächsten Tage herausstellte, war das zuerst gesichtete Land übrigens Banco-Spitze gewesen, und war demnach unsere Chronometerlänge um 52′ zu östlich.) Nachts war es dick vom Regen. Um 6^h 30^m a sichteten wir Land, welches wir für Tafel-Huk auf Bali hielten. Als es gegen 9^h a aufklarte, sahen wir auch die Südostspitze von Java; wir hatten also die Bali-Strafse offen und setzten unsern Kurs auf den Berk Ikan. Um Mittag des 4. Juli standen wir querab von der Spitze Sloko. Nachts, in Sicht des Feuers von Banjuwangi, war es flau und still. Am Morgen des 5. Juli trieben wir zurück, weil wir in der Mitte der Strafse den Strom noch entgegen hatten, während unter Java schon die Fluth einlief. Im Segelhandbuch der Seewarte für den Indischen Ocean findet sich die Bemerkung, dafs man sich stets nahe der Java-Küste halten sollte; dieses kann ich nur als richtig bestätigen. Mittags waren wir nahe der Tonne von Pakkam-Spitze; es wehte eine flaue südliche Briese. Wie an den Tonnen auf den Untiefen vor Banjuwangi zu sehen, lief unter Land um 1^h p noch etwas nördlicher Strom, während er 1 Sm östlich von uns schon nach Süden setzte. Später bekamen auch wir starken Ebbestrom, und obgleich wir uns ganz dicht unter Java hielten, wo das Wasser ganz schlicht war, konnten wir mit 4 bis 5 Knoten Fahrt nichts gewinnen. Um 6^h p wurde der Strom schwächer, doch der Wind liefs auch nach, und ich glaubte schon ankern zu müssen, da wir um 8^h p nur eben nördlich von Banjuwangi gekommen waren; doch da es heller Mondschein war, harrten wir aus. Um 8^h 30^m p schien der Strom zu kentern. Ueber Java sowohl wie Bali standen schwere Gewitter. Wir hatten leichte Mallung, welche indessen, da das Wasser ganz schlicht und der Wind nie nördlich war, immer gestattete, das Schiff auf seinem Kurse zu halten. Es war jedoch eine unangenehme Zeit, und werde ich wohl nicht zum zweiten Male nachts durch die Enge der Strafse gehen. Wir lotheten meistens 40 bis 50 Faden und waren dann sehr nahe an der Java-Küste; manchmal konnten wir keinen Grund bekommen. Um 9^h p erhielten wir starken Fluthstrom und auch etwas Südwestwind. Das Feuer von Duiven-Insel erwies sich als eine gute Leitmarke; bei dem hellen Wetter konnten wir immer

sehen, ob und wie weit es frei von Kap Passier war. Um $10^h 50^m$ p hatten wir Duiven-Insel in West, waren also frei von der Strafse; von Kap Sloco bis hier hatten wir 35 Stunden gebraucht.

Während der Nacht herrschte schaueriges Wetter und veränderlicher Ostwind. Am folgenden Tage, dem 6. Juli, passirten wir ganz nahe südlich und westlich von Sapudi-Insel. Nachmittags wurde es still, der Strom setzte stark nach Westen; als Giliang NzW½W peilte, machten wir den Warpanker zum Fallen fertig, dann kam aber mit einer leichten Regenböe südlicher Wind durch, welcher uns durch die Sapudi-Strafse brachte. In der Folge trafen wir gar keinen Ostmonsun, sondern veränderliche Winde und an einem Tage sogar steifen Westwind mit anhaltendem Regen. Infolgedessen erreichten wir erst am Abend des 11. Juli die Rhede von Samarang nach einer Reise von 115 Tagen ab Rotterdam und 99 Tagen von Lizard.

Einige Bemerkungen über die Häfen Puntarenas, Potrairo-Bai und Cocos-Bai an der Westküste von Costarica.

Mittheilung aus dem meteorologischen Journal des Schiffes „Iris“, Kapt. J. Danklefs.

„Iris“ lag vom 30. Januar bis zum 27. Februar 1892 auf den Rheden von Puntarenas und Pan de Azucar, um die Ladung zu löschen und 300 Tonnen Ballast einzunehmen. Wegen Uebernahme des Letzteren mufs man von Puntarenas entweder nach Pan de Azucar oder Cedro-Insel, an der gegenüberliegenden Küste, versegeln. Wir entschieden uns für den ersten Platz, woselbst wir sehr schönen Steinballast erhielten, der in Kanoes von 1½ bis 3 Tonnen Tragfähigkeit an Bord gebracht wurde. Man ankert an der Westseite von Pan de Azucar auf einer Wassertiefe von 16,5 m (9 Faden), eine Kabellänge vom Lande. Dieser Platz ist vollständig geschützt und auf demselben keine Dünung vorhanden, aber dennoch ist die Lage eines Schiffes daselbst keine gute. Die Gezeitenströmung, besonders die Ebbe, läuft sehr unregelmäfsig um Pan de Azucar herum und verursacht ein fortwährendes, manchmal furchtbares Hin- und Herscheeren des vor Anker liegenden Schiffes.

Am 27. Februar 1892 versegelte „Iris“ von Puntarenas nach Potrairo-Bai, ebenfalls an der Küste von Costarica und zwar etwa 100 Sm nordwärts von Puntarenas gelegen, um dort Gelbholz zu laden. Dieser Bestimmungsplatz wurde am 29. Februar erreicht und dort auf einer Wassertiefe von 9 m (5 Faden) geankert. Beim Ansegeln der Bai in dieser Jahreszeit mufs man sich gut nördlich halten und nahe an den Brumel-Inseln passiren, selbst wenn der Wind anfangs nordwestlich sein sollte, denn man kann mit Sicherheit darauf rechnen, dafs derselbe bei der Annäherung an die Küste nordöstlich holen wird. Von einem südlicheren Standpunkt würde man die Bai alsdann nicht einliegen können. Der Ankerplatz der Schiffe befindet sich in der Nordostecke der Bai, 1 Sm vom Ufer. Die Wassertiefe, welche, wie schon gesagt, 9 m (5 Faden) beträgt, nimmt nach dem Lande zu allmählich ab.

Nach dem Passiren der Brumel-Inseln ist es indefs nicht gerathen, innerhalb der Linie „Südlichste der genannten Inseln und äufserste der kleinen Inseln oder Felsen an der Nordküste der Bai“ zu gehen, weil sich in dieser Bucht ein Felsenriff 1 Sm weit von der Küste erstreckt, dessen äufserste Spitze zwar mit Niedrigwasser sichtbar, bei Hochwasser aber überfluthet ist und gerade die oben bezeichnete Linie erreicht. Der Ankerplatz befindet sich östlich der kleinen Inseln oder Felsen an der Nordküste der Bai, etwa recht in der Mitte zwischen diesem und dem östlichen Ufer. In der gegenwärtigen Jahreszeit — März — liegen die Schiffe hier ganz sicher, weil der von See kommende Wind selten die Stärke 4 übersteigt. Der vorherrschende Wind ist der NE (NNE bis Ost), derselbe weht oftmals steif, stets aber puffig. Zuweilen kommt etwa um 10 Uhr vormittags eine leichte nordwestliche bis westliche Seebriese durch, die aber nicht immer bis zum Abend anhält, sondern häufig schon um Mittag oder zu irgend einer anderen Tageszeit von der steifen nordöstlichen Briese verdrängt

wird. An einem solchen Tage kann man einen fortwährenden Kampf zwischen den westlichen und östlichen Winden beobachten.

Der Himmel war fast stets klar, die Wärme jedoch nicht drückend, da am Tage meistens eine frische Briese wehte. Die südwestliche Dünung war meistens unbedeutend, so dafs fast immer ohne Schwierigkeit mit dem Schiffsboot zu landen war. Die Ladung wird in Bongos von 3 bis 4 Tonnen Tragfähigkeit längsseits gebracht, und dies kann in der schönen Jahreszeit ohne Unterbrechung geschehen; dennoch geht das Laden nur langsam von Statten, denn wenn die Ladung gut gestaut werden soll, so lassen sich täglich nicht über 30 Tonnen einnehmen. Der Grund hierfür liegt in dem Mangel an Arbeitern; diese sind sonst nicht zu bekommen, als wenn der Ablader einem einige überläfst. An Schiffsbedarf ist hier durchaus nichts zu haben, nicht einmal Trinkwasser.

Nachdem wir die in Potrairo-Bai lagernden 324 Tonnen Gelbholz eingenommen hatten, versegelten wir nach der Cocos-Bai, etwa 10 Sm weiter nordöstlich und 3 Sm südwestlich von Port Culebra belegen. Cocos-Bai ist kleiner als Potrairo-Bai. Auch hier mufs man sich beim Einsegeln in dieser Jahreszeit gut nördlich, nahe der kleinen Insel South Viradores, halten und dann nach der Südostecke der Bai, woselbst die Holzläger sind, steuern. Die Wassertiefe auf dem Ankerplatze beträgt 10,9 bis 12,8 m (6 bis 7 Faden), ½ Sm vom Lande entfernt. Südöstlich von demselben erstreckt sich ein Felsenriff ungefähr 3 Kabllg. vom Ufer in nordwestlicher Richtung, welches bei Hochwasser unter Wasser liegt. Die Einsegelung ist nicht immer leicht ausführbar, denn der draufsen meistens wehende raume und beständige Wind holt in der Einfahrt in der Regel nordöstlich, wird puffig und variirt mehrere Striche in seiner Richtung. Manchmal holt der Wind so weit östlich, dafs man von South Viradores aus die Einfahrt nicht anholen kann. In einem solchen Falle bleibt einem weiter nichts übrig, als draufsen unter Segel zu warten, bis der Wind so weit nördlich holt, dafs man einsegeln kann. Cocos-Bai ist zur Zeit der Hauptverschiffungsplatz von Gelbholz an der ganzen Küste von Costarica. Bei unserer Abfahrt von hier lagerten noch etwa 3000 Tonnen Gelbholz und einige Hundert Tonnen Cedernholz am Strande. Der Hauptvorzug der Cocos-Bai gegenüber allen anderen Plätzen an dieser Küste, ausgenommen Port Culebra, besteht in ihrer grofsen Sicherheit für die Schiffe; die südwestliche Dünung wird hier selten gespürt.

Das Wetter war während unseres Aufenthaltes vom 24. März bis zum 21. April, sehr schön, wie überhaupt diese beiden Monate wohl die besten des ganzen Jahres sind. Seit Anfang April nahm die Stärke des Nordostwindes allmählich ab, und am Nachmittage wehte gewöhnlich Seebriese, welche jedoch gelegentlich noch wieder von dem Nordostwinde verdrängt wurde. Des Nachts entluden sich oftmals über dem Lande Gewitter, die aber nicht bis zur Küste herabkamen. Es fiel in der ganzen Zeit kein Regen, was auch nach Aussage der Eingeborenen überhaupt nicht vor dem 25. April der Fall sein soll.

An Bedarfsartikeln für Schiffe ist hier weiter nichts zu haben als Trinkwasser, dieses allerdings von einer sehr guten Beschaffenheit. Man mufs dasselbe aber selber holen, was schwierig und zeitraubend ist, und man benöthigt dazu gute, starke, nicht zu grofse Wasserfässer, weil letztere eine ziemlich lange Strecke über unebenen Boden gerollt werden müssen. Trotzdem nehmen die Schiffe meistens ihren ganzen Bedarf an Trinkwasser für die Hausreise hier, weil es in Puntarenas nicht gut und das Anbordholen desselben daselbst mit noch gröfseren Schwierigkeiten verknüpft ist.

Nachdem „Iris“ voll beladen worden war, traten wir am 21. April mit einsetzender Nordostbriese die Reise von Cocos-Bai nach Puntarenas an. Der Nordostwind stand aber leider nur bis zum Kap Velas, woselbst Windstille eintrat. Die nun folgenden, von Stillen unterbrochenen leichten Winde waren aus verschiedenen Richtungen. Um 11 Uhr vormittags kam gewöhnlich eine flaue Seebriese durch, deren Stärke aber selten 2 überschritt. Am frischesten war dieser Wind zwischen Mittag und 3 Uhr nachmittags, dann flaute er wieder mehr und mehr ab, bis es zwischen 5 und 6 Uhr abends windstill wurde. Diese Windstille hielt oft ohne Unterbrechung bis zum nächsten Morgen um 4 Uhr an, zu welcher Zeit sie durch einen leichten Zug vom Lande aufgehoben wurde. Der Landwind dauerte bis 8 Uhr morgens; zuweilen kam er schon vor 4 Uhr durch, häufig war er aber so schwach, dafs er dem Schiffe nicht so viel Fahrt verlieh, dafs es

steuern konnte. Unter solchen Windverhältnissen war es nur selten möglich, den mit einer Geschwindigkeit von 30 Sm im Etmal nach NW setztenden Sturm zu überwinden und einigen Fortschritt in der Richtung nach unserem Reiseziel zu machen. Dennoch war es uns gelungen, am 1. Mai bis 5 Sm westlich von Kap Blanco vorzurücken, aber in den folgenden sechs Tagen wurden wir wieder bis in Sicht von Kap Velas zurückgetrieben. Endlich am 8. Mai stellte sich eine Briese aus WSW mit Regenschauern ein, mit der am Abend des 11. Mai die Rhede von Puntarenas erreicht wurde. Während unseres dreitägigen Aufenthaltes hierselbst wehte an jedem Tage von 10 Uhr vormittags an eine frische bis steife südliche Briese, die gegen Abend böig wurde, von heftigen Regen und Gewittern begleitet war und oft die halbe folgende Nacht durch stand. Frühmorgens war es entweder windstill, oder es herrschte nördliche Mallung, und der Himmel klarte sich ab. Diese Witterungsverhältnisse — die gewöhnlichen der jetzigen Jahreszeit — machen es einem Segelschiffe schwer, aus dem Golf von Nicoya herauszukommen. Es gelang uns dieses erst nach einer viertägigen Arbeit, bei der zweimal die Nacht über geankert werden mufste.

Tjilatjap (Java).[1]

Von Kapt. M. Kasch, Führer der Bark „Lilla".

Nachdem wir 95 Tage ab Rotterdam in See gewesen, erreichten wir am 19. Juni 1894 Tjilatjap. Im Allgemeinen war die Reise ganz gut verlaufen, doch würde es jedenfalls noch vortheilhafter gewesen sein, wenn ich etwas weiter von der australischen Küste entfernt geblieben wäre, was ohne Schaden geschehen konnte, da ich den Passat raum genug hatte, um hinreichend Ost anholen zu können.

Der Leuchtthurm von Tjilatjap ist sehr weit sichtbar; man gewahrt denselben, sobald man das Land sieht. Sobald man denkt, dafs es vom Leuchtthurm gesehen werden kann, setze man die Flagge für den Lootsen, welches Signal dann vom Leuchtthurm weitergegeben wird; dann nähere man sich langsam unter gekürzten Segeln dem Eingang, denn der Lootse gebraucht, je nachdem wie der Strom läuft, zwei bis drei Stunden, um herauszukommen. Kommt man zu früh, so mufs man bei Zeiten beidrehen und erst wieder zusetzen, wenn man das Lootsenboot sieht. Mitunter weht der Südostmonsun für einige Tage mit der Stärke 6 bis 7; es steht dann eine furchtbare See am Eingang, und ist es den Lootsen nicht möglich, hinauszukommen. Unter solchen Umständen mufs man das Schiff unter Segel halten, wobei man die starke, nach West setzende Strömung wohl zu berücksichtigen hat. Sobald das Wetter handiger geworden ist, nähert man sich wieder dem Hafen. Die Lootsen sind sehr tüchtig; sie kommen mit ihren offenen Booten 2 Sm weit heraus. Bei Nacht kann man keinen Lootsen erhalten, auch die Dampfschiffe können nachts nicht ein- und ausgehen.

Mit herrschendem Südostmonsun ist das Einsegeln leicht. Man kann direkt bis zum Löschplatze segeln, der jetzt an einer neu erbauten Brücke in dem Flusse Donan ist. Man liegt hier sehr gut, und es ist Platz für vier Schiffe vorhanden. Schiffe, die nicht löschen oder laden, liegen an Vertäutonnen. In Tjilatjap wird eine bedeutende Masse von Kopra und Zucker verschifft, und nachdem die Eisenbahn ins Innere jetzt fertiggestellt ist, wird sich die Schifffahrt nach diesem Platze wohl noch sehr heben. Krankheiten kamen während unseres Aufenthaltes nicht vor; nachts war es frisch und kühl. Das Trinkwasser wird in Booten von Karang Bolang gebracht, und man kann genügend davon erhalten; man mufs nur rechtzeitig beim Hafenmeister Bescheid sagen.

Das Aussegeln ist, da es gegen den herrschenden Wind geht, nicht leicht. Man kann nur mit der Ebbe und vermittelst Warpanker vorwärts kommen, und mufs man deshalb mit guten dreieinhalb- bis vierzölligen Trossen ausgerüstet sein. Einen handigen Warpanker findet man im Besitz der Lootsen. Diese helfen

[1] Siehe diese Annalen, Jahrg. 1883, S. 380, und 1890, S. 494.

auch mit ihren Booten den Warpanker verlegen, wofür man 25 Gulden bezahlt. Wir gebrauchten fünf Tage, um hinauszukommen; mitunter nimmt dies bis zu 10 Tagen in Anspruch. Es wäre zu wünschen, dafs es dort einen Schleppdampfer gäbe. Der Flufs ist stellenweise nur 300 m breit, und kann man deshalb leicht an Grund gerathen. Auch „Lilla“ safs zwölf Stunden fest, wobei das Schiff 7 Fufs aus der Last stand, und es war ein Glück, dafs wir gute Trossen an Bord hatten, so dafs wir das Schiff an den Bäumen am Ufer festmachen und später wieder flott bekommen konnten.

Ueber seine Versegelung nach Surabaya und von dort nach Rangun bemerkt Kapt. Kasch noch das Folgende:

Da die starke Strömung nach Westen und der steife Ostmonsun es fast unmöglich machen, an der Südseite von Java nach Osten zu gelangen, nahm ich von Tjilatjap nach Surabaya den Weg durch die Sunda-Strafse. Die Reise hatte eine Dauer von 14 Tagen. Nach 28tägigem Aufenthalt in Surabaya versegelten wir nach Rangun. Diese Reise nahm nicht weniger als 40 Tage in Anspruch; wir hatten aber insofern einen grofsen Fehler gemacht, als wir die Linie in 93° O-Lg schnitten und bei dem Anfang September herrschenden Nordwest- bis Westnordwestwinde und einer 45 bis 50 Sm im Etmal nach Osten setzenden Strömung nicht frei von Kap Atji kommen konnten. Wir mufsten, um genügend West zu gewinnen, wieder nach Süden in den Passat zurück und schnitten dann die Linie in 89° O-Lg. Auf diese Weise haben wir 10 Tage verloren. In der Bai von Bengalen fanden wir einen frischen Südwestmonsun, mit dem wir den Weg durch den Süd-Preparis-Kanal nahmen. Zwei anderen Schiffen, die mit „Lilla“ aus der Sunda-Strafse kamen, war es ebenso wie uns ergangen; auch sie hatten zum ersten Male Kap Atji nicht freisegeln können.

Ueber die Thätigkeit der Deutschen Seewarte.

Vortrag des Direktors der Deutschen Seewarte, Wirklicher Geheimer Admiralitätsrath Professor Dr. NEUMAYER, gehalten im Nautischen Verein zu Berlin am 18. Februar 1896.[1])

Meine hochverehrten Herren! Es gereicht der Deutschen Seewarte stets zur besonderen Ehre und Freude, vor dem Deutschen Nautischen Vereinstage sprechen, gewissermafsen Bericht erstatten zu können über die im Laufe eines Jahres ausgeübte Thätigkeit, sofern diese einen Bezug auf die Sie beschäftigenden grofsen Aufgaben hat. Wenn es bei der Tagung im vorigen Jahre nicht möglich war, dafs ich selbst oder einer meiner Kollegen hier erschien, so lag das an Dingen, die nicht wohl im Augenblick zu ändern waren, gewifs nicht an mangelndem Interesse. Namentlich war damals eine Anzahl von Arbeiten erst im Begriff veröffentlicht zu werden, deren Wichtigkeit zu jener Zeit kaum im richtigen Lichte betrachtet werden konnte. Heute liegt die Sache anders, und ich erscheine hier gewissermafsen im Auftrage der Direktion der Seewarte, um Ihnen Bericht zu erstatten nicht blofs über eine grofse Arbeit, mit der wir während der verflossen zwei Jahre beschäftigt waren, sondern um Ihnen einen allgemeinen Einblick in die Arbeiten der Seewarte zu gewähren, zu zeigen, wieweit dieselben gediehen sind und zum Vortheil der Seefahrt gereichen sollen.

Das ist nun allerdings bei der Kürze der Zeit keine ganz so einfache und leichte Sache. Ich werde mich aber bemühen, so kurz und knapp wie nur möglich diesen Ueberblick zu gestalten. Vor Allem ist es ja auch von grofsem Werthe, dafs die Theilnahme an den Arbeiten der Deutschen Seewarte in diesem Kreise stets rege gehalten wird. Das ist einmal um deswegen nothwendig und nützlich, damit die einzelnen von dem Institute herausgegebenen Werke auch wirklich zur Kenntnifs und Verwerthung der Allgemeinheit gelangen, andererseits aber ist es von besonderer Wichtigkeit, dafs durch den Deutschen Nautischen Vereinstag, wo so viel Schiffer und Rheder vertreten sind, auch die Theilnahme an dem Institut insofern rege und wachgehalten wird, als die Mitarbeiterschaft des noch im Seeberuf stehenden nautischen Publikums, also der Seeschiffer und

---

[1]) Aus den „Verhandlungen des Deutschen Nautischen Vereins“.

Seesteuerleute, auf diesem Wege besser als auf auf irgend einem anderen gesichert werden kann.

Was nun den ersten Punkt anlangt, so möchte ich bemerken, daſs noch Vieles geschehen kann, damit die Arbeiten der Seewarte auch wirklich vom seefahrenden Publikum aufgenommen und verwerthet werden. Die Beschaffung solcher wichtigen Werke ist in dem vorliegenden Falle nur seitens eines Theiles der Seeleute nothwendig, da die Direktion der Seewarte in der liberalsten Weise an alle ihre Mitarbeiter die in Rede stehenden Werke gratis gelangen läſst.

Was nun aber die Verbreitung in weiteren Kreisen des nautischen Publikums, nämlich die Beschaffung der Werke, unabhängig von den Gratisgaben der Direktion, anlangt, so läſst dieselbe in vieler Hinsicht zu wünschen übrig. Es müſste erheblich mehr noch dafür gethan werden theils in der Fachpresse, theils auch gerade aus diesem Kreise, damit man auch von Seiten solcher Personen, die nicht Mitarbeiter sind, sich der Werke nutzbringend bediene. Es würde nicht schwierig sein, Beweise dafür zu liefern; die seeamtlichen oder die oberseeamtlichen Verhandlungen geben vielfach zur Bildung des Urtheils Gelegenheit, dahin gehend, daſs in Wirklichkeit bei Unfällen die Verbreitung der neuesten zuverlässigsten und zweckdienlichsten Schriften und Karten sehr viel zu wünschen übrig läſst.

Was aber die werkthätige Theilnahme des deutschen seefahrenden Publikums an den Arbeiten der Seewarte anlangt, so bin ich heute wie vor Jahren in der glücklichen Lage, zu konstatiren, daſs diese Theilnahme stets im Wachsen begriffen ist, daſs die Mitarbeiterschaft stets als eine erhöhte sich erweist, daſs wir jetzt über 400 regelmäſsige Mitarbeiter zählen. Dadurch wird eine Summe von werthvollen Mittheilungen und von nautisch-meteorologischem Materiale in die Archive der Seewarte getragen, von dem ich mit voller Ueberzeugung sagen kann, daſs es wohl kaum eine andere Nation der Erde in erhöhtem Maſse und von besserer Beschaffenheit aufweisen kann. Das ist die Frucht der ganz freiwilligen Thätigkeit unserer Seeleute, die ich schon so oft an dieser Stelle gepriesen habe, und die ich heute in dankbarster Weise anerkenne.

Es ist aber um deswillen auch eine Pflicht unsererseits, davon zu berichten, in welcher Weise wir dieses kostbare Material verwerthen. An eine völlige Auswerthung dieses Materials innerhalb unserer Zeit ist ja zunächst nicht zu denken, denn eine solche Auswerthung wird sich stets nach dem Standpunkt der Wissenschaft, nach der Erweiterung des Horizonts der wissenschaftlichen Forderungen richten müssen. Allein für die Gegenwart ist es eine Pflicht, dafür Sorge zu tragen, daſs wenigstens soviel als möglich unmittelbar verwerthet werden kann in den Kreisen, für welche diese Arbeiten in erster Linie berechnet sind. Hierüber erlaube ich mir einige kurze Bemerkungen zu machen.

Wir haben vor 20 Jahren mit dem holländischen meteorologischen Institut, das damals unter Prof. Buys Ballot wirkte, einen Plan der Veröffentlichung vereinbart, welcher die „Quadratarbeit“ genannt werden kann, worin die meteorologisch-hydrographischen Erhebungen aus unseren Schiffsjournalen und den meteorologischen Journalen der Seewarte eingetragen werden. Wir haben damals vereinbart, daſs Holland und Deutschland gemeinsam mit Bezug darauf zu arbeiten hätten. Diese Quadratarbeit erstreckte sich vom 50. Grad bis zum 20. Grad nördlicher Breite und von den atlantischen Küsten Europas nach den Küsten des Atlantischen Oceans Amerikas. Das Gebiet umfaſst etwa 17 Quadrate von je 10° der Länge und 10° der Breite. Von diesen 17 Quadraten sind 16 erschienen oder in der Erscheinung begriffen, und soll das 17., welches nach einiger Zeit erscheinen wird, die Serie abschlieſsen. Begreiflichermaſsen ist aber der Einlauf der meteorologischen Journale ein ununterbrochener und fortgesetzter, so daſs wir nur stets einen gewissen Abschluſs für ein Quadrat erzielen können, wenn wir dafür einen bestimmten einheitlichen Termin festsetzen. So ist es auch geschehen, und wenn wir jetzt konstatiren, daſs wir mit unseren Arbeiten über den Ocean hinübergekommen sind, so soll damit nur gesagt sein, daſs für eine bestimmte Epoche, sagen wir von 1868, dem Beginn der Arbeit der Seewarte etwa, bis zum Ende des Jahres 1887 ein Abschluſs erzielt ist. Es wird demnächst naturgemäſs wieder die Frage auftauchen, wie und ob überhaupt die Arbeit, wie es im ursprünglichen Plane lag, für dieselben Quadrate aufs Neue vorgenommen und weiter ausgeführt werden soll, oder ob ein neuer Kurs, eine

neue Methode der Behandlung des riesenhaft sich anhäufenden Materials gewünscht werden mufs. M. H., ich komme hier auf einen ziemlich wunden Punkt, der das internationale Zusammenarbeiten auf diesem Gebiete berührt, welches aber nicht von der erwünschten Einheitlichkeit ist. In England arbeitet man nach einem eigenen System, in Holland arbeitet man in der bezeichneten Weise mit uns. Wieder andere Nationen sind gewillt, mit dem gesammelten Material in anderer Weise, abweichend von unserem System, zu verfahren. Namentlich war es der sehr verdienstvolle russische Admiral Makaroff, der mit einem Plane hervortrat, der eine Veröffentlichung der meteorologischen Beobachtungen in extenso wenigstens für eine Anzahl von Jahren einschliefst. Ich habe mit dem genannten Admiral vielfach verhandelt und habe ihm gezeigt, dafs, wollten wir das in Bezug auf unser Institut anstreben, wir ungefähr eine Summe von nahezu 200 000 Mark nöthig hätten, um nur für einige Jahre unser deutsches meteorologisches und hydrographisches Material zu verwerthen. Das ist aber ganz ausgeschlossen, und hoffe ich, dafs man sich mit der Frage der Verwerthung desselben in der Tagesordnung der nächsten meteorologischen Konferenz, welche im Laufe dieses Jahres in Paris stattfinden wird, beschäftigt und entscheidet, ob der eingeschlagene Kurs weiter befolgt werden solle oder nicht. Ich glaubte, dies erwähnen zu müssen, um anzudeuten, wie komplicirt und umfassend sich die Arbeiten im Laufe der Zeit gestaltet haben.

Eine zweite Verwerthungsart des Materials besteht in der Herausgabe der täglichen synoptischen Wetterkarten über das ganze Gebiet des Nordatlantischen Oceans, sofern es von der Schiffahrt berührt wird. Diese Arbeit erscheint in Gemeinschaft mit dem dänischen meteorologischen Institut und ist gleichfalls in erfreulichem Fortgang begriffen, so dafs wir also auf der einen Seite die Quadratarbeit als eine klimatologische Arbeit, auf der anderen Seite die synoptische Arbeit der täglichen Wetterkarten auf dem Nordatlantischen Ocean zu fördern uns bemühen. Die Direktion der Seewarte war bestrebt, den synoptischen Karten eine besondere Beachtung dadurch zu sichern, dafs sie sie in reichem Mafse an unsere mitarbeitenden Seeleute austheilt. Aber nicht blofs die Karten an sich und ohne einen Kommentar gelangen zur Vertheilung, sondern es giebt die Seewarte seit etwa sieben Jahren eine sogenannte „Vierteljahrs-Wetter-Rundschau“ über den Nordatlantischen Ocean heraus. Hierdurch wird die Bedeutung der synoptischen Arbeiten für jeden einzelnen Zeitabschnitt beleuchtet und dadurch eigentlich erst dieser wichtige, der Neuzeit entstammende Theil unserer Forschungen zur Entwickelung und Verwerthung geführt.

Seit 1891 ist die Deutsche Seewarte beauftragt mit der Herausgabe von Küstenbeschreibungen. Es ist eine eigene Sektion dafür gebildet, die unter dem Herrn Kapt. z. S. z. D, Chüden, ihre Thätigkeit entfaltet. Auch diese Branche ist in der erfreulichsten Weise in der Entwickelung fortgeschritten. Es sind die Meere an dem atlantischen Gestade Europas, der Englische Kanal etc., bereits veröffentlicht. Gegenwärtig ist das Mittelländische Meer in der Bearbeitung, die Küste von Marokko und die Küste von Nordafrika überhaupt. Auch darin hat insofern bereits in der Verbreitung maritimer Werke ein Wandel stattgefunden, als diese Werke, die ursprünglich zu einem sehr billigen Preise vom Reichs-Marine-Amt für das Publikum käuflich zu erwerben waren, nun gröfstentheils auch unentgeltlich an unsere Mitarbeiter gehen. Eine weitaus gröfsere, umfassendere Arbeit, die eine internationale Bedeutung hat, ist die Herausgabe der Segelhandbücher für die grofsen Oceane. Die Seewarte befindet sich in der glücklichen Lage, mitzutheilen, dafs vor wenigen Wochen der Atlas für den Stillen Ocean erschienen ist. Von 31 Karten, die nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft alle physikalischen, für den Seemann wichtigen Verhältnisse enthalten, dürfen wir mit einiger Befriedigung konstatiren, dafs diese umfassende Arbeit fast nur auf deutschem Material beruht. Abgesehen davon also, dafs sie sich in den grofsen Rahmen der internationalen Arbeit einfügt und dadurch die Serie solcher Werke ergänzt, hat sie auch noch den grofsen Werth, dafs sie, wie gesagt, nur deutsches Material giebt, also zur Vergleichung mit verschiedenen anderen Werken ähnlicher Art auffordert. Das „Segelhandbuch für den Stillen Ocean“ ist im Druck begriffen und erscheint voraussichtlich im Laufe der nächsten 8 oder 10 Monate. Damit ist die Reihe der Segelhandbücher über sämmtliche Oceane, die vom Handel und Verkehr berührt werden,

vervollständigt und somit abgeschlossen. Ferner bin ich in der Lage, Ihnen zu sagen, dafs das „Segelhandbuch für den atlantischen Ocean“ bei einer ersten Auflage von 1000 Exemplaren bereits seit mehr als einem Jahr vergriffen ist und dafs die Arbeiten einer neuen Auflage bereits ziemlich vorgeschritten sind. Das wird sich nachher in der Reihe der Jahre voraussichtlich wiederholen müssen, denn diese Segelhandbücher und Atlanten werden immer neu aufgelegt und verbessert werden. Für jetzt aber dürfen wir hervorheben, dafs die Arbeit zunächst als abgeschlossen erscheint.

Ich kann die Thätigkeit der Deutschen Seewarte nicht berühren, ohne zugleich des Sturmwarnungswesens zu gedenken. Das Sturmwarnungswesen an der deutschen Küste hat sich in Verbindung mit den vorhin genannten oceanischen Arbeiten über den Nordatlantischen Ocean in erfreulicher Weise entwickelt. Es sind Stationen in weitaus gröfserer Zahl entstanden, als man ursprünglich zu hoffen gewagt hatte; thatsächlich sind jetzt nahezu doppelt so viel Stationen in voller Thätigkeit als 1875. Etwa hundert Sturmwarnungsstellen wirken heute an unseren deutschen Küsten. Unser ganzes Bestreben ist darauf gerichtet, in welcher Weise wir diese ausgedehnte Kette von Beobachtungsstation und Sturmwarnungsstellen zum Segen von Schiffahrt und Fischerei vervollkommnen und verbessern können. Zunächst ist es aber meine Pflicht, hier die Erklärung abzugeben, dafs wir seitens des Reichstelegraphen in der erfreulichsten Weise unterstützt werden und dafs, wenn wir dessenungeachtet von einer Erweiterung zu sprechen haben, diese im wesentliche Theile aufserhalb des Bereiches der Reichstelegraphie allein liegt. Es ist nämlich wichtig, dafs der Depeschenverkehr ein Cirkular-Depeschenverkehr wird, oder — wie man sagt — durch Circuitdepeschen erfolgt, die zu bestimmten Zeiten ohne Aufschub von einem Lande zum anderen, von einer Station zur anderen, fortgegeben werden. Es liegt natürlich nicht in der Möglichkeit eines einzelnen Staates, einen solchen Witterungsdienst durchzuführen; es mufs das vielmehr international vereinbart werden. Hierzu hat die Direktion der Seewarte die Anregung in einer Versammlung von Meteorologen in Upsala vor zwei Jahren schon gegeben und darauf hingewiesen, dafs dieser Gegenstand in ein Programm zur Erörterung des Witterungsdienstes aufgenommen werden mufs. Auf der Tagesordnung einer Konferenz der Meteorologen aller Länder der Erde, die im August dieses Jahres in Paris abgehalten werden wird, soll er zur Sprache kommen. Wollen wir hoffen, dafs die Vorschläge der Direktion der Seewarte von Erfolg begleitet sein werden, und dafs es unserem Reichs-Telegraphen-Amte möglich sein wird, das so häufig zu konstatirende Entgegenkommen auch auf diesem Gebiete zu bethätigen. Das wird wahrscheinlich am zweckentsprechendsten durch den gleichfalls in diesem Jahre in Budapest stattfindenden internationalen Kongrefs zur Sprache gebracht werden können. Es schien mir wichtig, das hier in Anregung zu bringen, um zu konstatiren, dafs wir seit Jahren damit beschäftigt sind, zu beweisen, wie wichtig gerade dieser Zweig der Thätigkeit der Seewarte ist, wie wichtig es ist, aus unseren Erfahrungen heraus die Sache zu begründen. M. H., uns fehlt in Europa vor allen Dingen die Ausdehnung nach Westen. Wir haben aus Verhandlungen in den dänischen Schriften gesehen, dafs man damit umgeht — die Anregung geht von Island aus —, eine telegraphische Verbindung über die Faeröer nach Island herzustellen, um dadurch den wettertelegraphischen Verkehr nach der wichtigsten Seite, nach dem Nordwesten des Atlantischen Oceans hin, zu erweitern, wo sich die Depressionen gewissermafsen tummeln. Es steht zu hoffen, dafs dieser Plan zur Durchführung kommt, dann wird in Verbindung mit den Depeschen von den Azoren, und wohl auch zum guten Theil durch die Schnelldampfer unserer Flotte, die uns Nachrichten zubringen können über die Witterungszustände auf dem Nordatlantischen Ocean, bewirkt werden können, dafs die Witterungskunde nach kurzer Zeit in einem viel günstigeren Lichte erscheint. Es wird alsdann vielleicht auch möglich werden, auf mehrere Tage voraus, worauf es ja vor allen Dingen der Landwirthschaft ankommt, die Wetterprognose zu stellen, während wir uns gegenwärtig noch bescheiden müssen, dieselbe auf 24 Stunden zu beschränken oder vielleicht nur um wenig mehr diesen Termin zu überschreiten.

M. H., es ist ferner meine Aufgabe, Ihnen mitzutheilen, dafs die Untersuchung der Instrumente auf der Seewarte in der erfreulichsten Weise fort-

schreitet. Kompasse, deren Aufstellung, deren Deviationen, Sextanten und meteorologische Instrumente werden gründlich geprüft, und nach Errichtung neuer Agenturen, wie u. A. namentlich im Freihafengebiet Bremens und in Kiel, ist die Seewarte auch in der Lage, ihre Thätigkeit in dieser Richtung in der segensreichsten Weise immer mehr auszubreiten und zu entwickeln. Wir haben, wie Sie wissen, beträchtliche Schwierigkeiten gehabt bezüglich der Ausstattung der Kompasse und ihrer Aufstellungsverhältnisse an Bord eiserner Schiffe. Die Schwierigkeiten schienen sich stets neu zu häufen. Aber ich kann heute wohl sagen, für unsere Handelsmarine, sofern wir eine Einsichtnahme darin gewinnen, ist das ganze Gebiet dieser komplicirten Arbeit in erfreulichster Weise fortgeschritten und wird sich stets mehr und mehr nach der Mafsgabe veränderter Verhältnisse entwickeln. Wenn ich daran einen Wunsch knüpfen möchte, so ist es der, dafs man sich mehr und mehr seitens der Rhedereien bei den Schiffern bemühen möchte, regelmäfsige Deviations-Journale zu führen; denn nur an der Hand dieser Deviations-Journale ist es auch vollkommen möglich, einen gründlichen und klaren Einblick in die Deviationsverhältnisse im gegebenen Fall zu erlangen.

Die Chronometerfrage ist auch, namentlich in jüngster Zeit, gut vorangekommen. Die Konkurrenz-Prüfungen haben sich vollkommen bewährt und die Inanspruchnahme der Seewarte seitens der grofsen Rhedereien hat sich in dankenswerther Weise gehoben und wird sicher zum Segen eines der wichtigsten Zweige der Seefahrtskunde beitragen können.

Gestatten Sie mir, ehe ich zum Schlufs komme, noch auf einen Gegenstand einzugehen, der von ganz besonderer Wichtigkeit ist, der aber allerdings hier nicht zur Diskussion kommen, sondern nur berührt werden kann. Das ist nämlich die Prüfung der Schiffs-Seitenlichter und ihrer Abblendung. Ich habe mich beehrt, zwei gröfsere Arbeiten, die von der Direktion erschienen sind, auf den Tisch zu legen. Dabei kann ich nur Folgendes erklärend hervorheben. Die Deutsche Seewarte wurde vom Reichs-Marine-Amt im Laufe des Jahres 1893 angewiesen, Untersuchungen über die beste Konstruktion der Positionslichter anzustellen, immer die wirklichen Bedürfnisse im Auge haltend, und namentlich die zu stellenden Anforderungen auf das zulässig geringste Mafs zu beschränken. Die betreffenden Untersuchungen sind ausgeführt worden im Laufe des Jahres 1893/94, sie kamen Ende 1894 zum Abschlusse und zur Veröffentlichung. Die Resultate finden Sie in der hier vorliegenden Broschüre. Nun kam die Frage über die Abblendung der Positionslichter an Bord der Schiffe zur Diskussion. Mit Bezug darauf ist Ihnen ja aus der Literatur erinnerlich, dafs der Washingtoner Kongrefs gewisse Stipulationen gemacht hat, die sowohl in England als anderwärts grofsen Widerspruch gefunden haben. Die Seewarte hatte zu dieser Frage bisher absolut keine Stellung genommen. Es ist ihr aber seitens des Reichs-Marine-Amts der Auftrag gegeben, sich mit der Frage zu befassen und in Untersuchungen darüber einzutreten. Dazu kann ich hier nur ganz kurz Folgendes erwähnen. Wir stellten uns die Frage einmal vom theoretischen Standpunkte aus und waren in dieser Hinsicht uns vollkommen klar, wie etwa die beste Abblendung zu untersuchen sein würde, allein wir mufsten uns als verständige, in der Praxis stehende Männer sagen, dafs wir mit allen diesen theoretischen Erörterungen allein und für sich unmöglich einen Erfolg haben könnten, namentlich da, wo die spektro-photometrische Untersuchung zur Anwendung kommt, in die doch nicht alle Betheiligten von vornherein ein Einsehen haben können. Aus diesem Grunde haben wir eine Untersuchungsmethode vorgeschlagen, die sich ganz an die Praxis anschliefst und daher, wie ich glaube, in ihren Ergebnissen absolut unanfechtbar ist. Wir haben uns darüber klar werden müssen, dafs alle Zeichnungen und physikalischen Erörterungen in diesem Falle nicht genügen können, sondern dafs nur das Beobachten, das sich thunlichst an die wirklich vorkommenden Fälle anschliefst, allein befriedigen kann und dafs der Seemann sowohl wie auch die Nautiker im Allgemeinen erwarten können, dafs von diesem Standpunkte aus die Frage beleuchtet wird. So wurde denn im Laufe des verflossenen Sommers ein Apparat konstruirt, der thatsächlich gestattet, alle Messungen mit der gröfsten Genauigkeit durchzuführen, und zwar so, dafs auf dem Stintfang in der Höhe von 25 m über dem Elb-Niveau ein Apparat aufgestellt wurde, der gestattet, nahezu mit der Genauigkeit eines Theodoliten die horizontalen Winkel

zu messen und die Neigungen der Laternen wie überhaupt die Winkel, die zu bestimmen waren, zu ermitteln. Ein Fahrzeug kreuzte nach festen Normen und Signalen auf der Elbe. Von diesem Fahrzeuge aus wurde beständig die Abblendung in der strengsten und gewissenhaftesten Weise gemessen, und ich glaube, an und für sich schon in ganz unanfechtbarer Art. Nun durften wir aber doch die spektro-photometrischen Messungen nicht ganz umgehen. Deshalb ist ein Laboratorium eingerichtet worden. Die Leitung dieses Theils der Untersuchungen wurde dem erfahrenen Optiker Dr. Hugo Krüfs anvertraut, und zwar unter der Oberleitung von Admiralitätsrath Koldewey. So wurde in rein optisch-spektroskopischer Weise die Untersuchung durchgeführt. Es ergab sich die vollste Uebereinstimmung mit dem, was von der praktischen Manipulation abzuleiten war. Das Resultat ist ganz kurz dahin zusammenzufassen, dafs man von einem Ueberscheinen über einen Bug der Lichter abrathen müsse, was ja auch im Allgemeinen der in England und anderwärts vertretene Standpunkt ist, soweit derselbe durch die öffentliche Presse zum Ausdruck gelangte. Erfreulicherweise sind uns im letzten Heft des „Nautical Magazine“ die Resultate der englischen Untersuchungen vorgelegt worden, die nahezu vollkommen übereinstimmen mit dem, was bei uns erzielt worden ist. So darf man sich der Hoffnung hingeben, dafs diese wichtige Frage, in deren Erörterung die Seewarte auf höhere Weisung hineintrat, endlich zu einem gewissen Abschlusse gelangt ist und die Ruhe der aufgeregten Gemüther herbeigeführt wurde, dafs endlich diese wichtige Sache in ein Geleise gebracht worden ist, die natürlich der Entwickelung fähig, aber im Grofsen und Ganzen für die Gegenwart befriedigend erledigt ist.

Meine hochverehrten Herren! Zum Schlusse darf ich vielleicht noch erwähnen, dafs wir seit einigen Jahren die „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ selbständig herausgegeben haben und dafs wir uns bemühten, sie ganz in dem Geist des Bedürfnisses der Gegenwart und im Interesse der Navigirung in den verschiedenen Meeren zu behandeln. Besonders haben wir uns bemüht, die photographischen Momentaufnahmen für Küstenbeschreibungen zu vervollkommnen, und ich glaube, in einer der letzten Nummern hatten die Herren Gelegenheit, eine Anzahl von Aufnahmen wahrzunehmen, die von deutschen Kapitänen an Bord gemacht worden sind und die in der That kaum viel zu wünschen übrig lassen; diese Bestrebungen der Seewarte sind vorzüglich geeignet, zur photographischen Aufnahme der Küstenansichten und Beschreibungen zu ermuthigen und deren Werthe zu erhöhen.

Zum Schlufs, meine hochverehrten Herren, komme ich noch auf einen Gegenstand, der mich besonders fesseln würde, wenn es die Zeit erlaubte. Mir Beschränkung auferlegend, kann ich doch nicht umhin, denselben wenigstens zu streifen. In neuester Zeit hat die Frage der magnetischen Ephemeriden einen erheblichen Aufschwung und Impuls erhalten. Wir sprechen hier nur in bescheidener Weise von den magnetischen Karten der Erde. An und für sich sind wir geneigt, zu glauben, wenn man nicht Nautiker ist, dafs das eine rein theoretische Frage ist, die eigentlich keine grofse Bedeutung für den Praktiker haben kann. Das ist aber ein grofser Irrthum, wie man das im Einzelnen nachweisen könnte. Den Nachweis aber dafür zu liefern, davon mufs ich heute Abstand nehmen. Nur so viel möchte ich mir zu bemerken erlauben, dafs von deutscher Seite magnetische Karten namentlich über den Deklinationswerth herausgegeben worden sind. Damals, als im Jahre 1873 die Kaiserliche Admiralität ein Werk von Adolf Erman und Hermann Petersen herausgab, welches sich über die magnetischen Verhältnisse der Erde verbreitete, der Gedanke angeregt wurde, magnetische Ephemeriden zum Vortheil der Nautik zu veröffentlichen, also gewissermafsen Kalender zu berechnen, die die magnetischen Werthe für die ganze Erde und eine bestimmte Epoche voraus enthalten, damals mufste man sich gegen ein solches Unternehmen erklären, weil in der That unser Wissen über die Säkularänderungen, welchen die magnetischen Elemente unterworfen sind, nicht weit genug gediehen war. Man mufste sich begnügen, die Werthe so gut zu geben, wie es die Kenntnisse gestatteten. Dabei wurden vor allen Dingen die grofsen Expeditionen J. B. M. S. „Challenger“ und S. M. S. „Gazelle“ mit ihren vortrefflichen magnetischen Beobachtungen herangezogen. Die Untersuchungen dieser Schiffe erstreckten sich aber nur auf einzelne Routen. Mit dem Jahre 1885, darf man wohl behaupten, schlofs eine gröfsere Serie von Beob-

achtungen ab und damit in gewissem Sinne die ältere Epoche. Unterdessen erschien eine Reihe theoretischer Arbeiten, um diesen Gegenstand zu fördern, die zum Theil von erheblichem Erfolg waren, aber doch im Ganzen nicht das realisirten und realisiren konnten, was wir zu erwarten berechtigt und gezwungen waren, wenn von einer praktischen Verwerthung die Rede sein sollte. Es hat nun in jüngster Zeit mit Bezug auf diese wichtige Sache ein Wandel zum Besseren stattgefunden. Vor allen Dingen hat sich der Gedanke der Herausgabe von magnetischen Ephemeriden durchgearbeitet und ist in französischen Kreisen, z. B. im „Institut de France", aufgegriffen worden. Man spricht von der Durchführung dieses Erfolg verheifsenden Gedankens. Erreichen läfst sich das nur durch eine Reihe von Expeditionen, die die Anstellung magnetischer Beobachtungen zum Ziele haben, und von Frankreich allein werden in diesem Jahre acht solcher Expeditionen ausgesandt; sie sollen in den verschiedensten Theilen der Erde die magnetischen Werthe bestimmen, es werden den betreffenden Schiffen besondere wissenschaftlich gebildete Leute beigegeben, die auf diesen Dienst besonders eingeübt, deren Instrumente vortrefflich verglichen sind. Es soll auf dem Wege der Beobachtung reiches Material für die Entwickelung derjenigen Zweige herbeigeschafft werden, um deren Förderung es sich hier handelt. Auch von österreichischer und von englischer Seite gehen einzelne Expeditionen aus, um magnetische Beobachtungen auszuführen. So steht denn zu hoffen, dafs innerhalb desjenigen Theiles der Erdoberfläche, der von der Navigation berührt wird, gutes Material in sehr kurzer Zeit zusammengetragen wird, das wirklich dazu dienen kann, diesen grofsen Gedanken der Ephemeriden-Herausgabe für den Erdmagnetismus zur Verwirklichung zu bringen.

Allerdings wird — ich darf wohl mit der kurzen Bemerkung schliefsen —, wenn auch überall innerhalb des Gebietes, das ich nannte, gearbeitet werden sollte, uns doch stets eine unentbehrliche Grundlage fehlen: Das sind die magnetischen Beobachtungen innerhalb der Polarzonen. In der Nordpolarzone ist ja sehr Vieles geschehen, um die vorhandenen Lücken auszufüllen und damit die Realisirung des Gedankens voranzubringen. In Bezug auf die Südpolarzone ist bis jetzt und seit 1843 so viel wie nichts geschehen; alle unsere komplicirten Rechnungen werden nach dieser Richtung einen Erfolg nicht haben können, wenn nicht ernstlich und tüchtig auch an die erdmagnetische Aufnahme der Südpolarzone ebenso gedacht wird, wie es theilweise im Norden der Fall ist. Gestatten Sie mir, zu erwähnen, dafs im September zwei Schiffe von England aus nach den Südpolarregionen ausgesandt werden; von Belgien geht gleichfalls ein Schiff nach den Südpolargegenden aus, dafs andere folgen werden, unterliegt keinem Zweifel. So wollen wir denn hoffen, dafs in absehbarer Zeit vor dem Ablauf unseres Jahrhunderts der nautischen Thätigkeit auch diese Förderung gelungen sein wird, dafs es also möglich geworden sein wird, die magnetischen Verhältnisse und deren Störungen in einzelnen Gebieten viel genauer zu bestimmen, als es gegenwärtig noch der Fall ist. Dafs dem so sein möge, mit diesem Wunsche und der Hoffnung, dafs man sich auch deutscherseits daran betheiligen wird, möchte ich schliefsen.

Zugleich möchte ich den hochverehrten Herren aber die Versicherung geben, dafs die Direktion der Seewarte unentwegt und durch irgend welche Einflüsse nicht beirrt, mit Offenheit und Freimuth, wenn es noth thut, ihre Ansicht zur Geltung bringen wird, damit ihre Wirksamkeit zum vollen Heil und zum vollen Segen unserer deutschen Seeschiffahrt gereichen möge.

Ueber Elmsfeuer auf See.

Von Herm. Haltermann, Assistent der Seewarte.

Zu den von Landbewohnern nur selten gesehenen meteorologischen Erscheinungen gehört das Elmsfeuer. Sein Vorkommen ist anscheinend ein so ungewöhnliches, dafs, wenn ein solches einmal am Lande beobachtet wurde, ein Bericht darüber meistens in der Zeitung veröffentlicht wird. Den Seeleuten ist diese Erscheinung bekannter; wenngleich auch bei ihnen die in dunkler Regennacht, beim Höhepunkt des Sturmes sich oft plötzlich einstellenden bleichen, zitternden Flämmchen einen unheimlichen Eindruck hervorrufen.

Um zu zeigen, wie oft auf See Elmsfeuer beobachtet werden, und zum Zwecke, die diese Erscheinung begleitenden Umstände einer Untersuchung unterziehen zu können, habe ich die während der Jahre 1884 und 1885 der Seewarte eingelieferten Segelschiffs-Tagebücher durchgesehen, die in ihnen verzeichneten Fälle von Elmsfeuern ausgezogen und in folgender Weise in Tabellen und nach Meeren geordnet. In den zwei, den Windangaben gewidmeten Spalten der Tabellen sind die dem Zeitpunkt des Auftretens des Elmsfeuers nächst vorhergehenden und zunächst folgenden, je vierstündlich angestellten Windbeobachtungen angegeben. Die Spalten „Aenderung seit der letzten Beobachtung“ enthalten den Betrag, um welchen sich Luftdruck und Luftwärme seit der dem Auftreten des Elmsfeuers zunächst vorgehenden Beobachtung, bis zu den in den Spalten „Luftdruck nachher“ und „Lufttemperatur nachher“ angegebenen Gröfsen verändert haben. Der Inhalt der übrigen Spalten berichtet darüber, ob Hagel, Schnee, Regen, Blitz oder Donner während der letzten Stunden vor oder der nächsten nach der Erscheinung des Elmsfeuers beobachtet worden ist. Soweit die Beobachtungen des Elmsfeuers vom Nordatlantischen Ocean stammen, findet man sie übrigens in der betreffenden Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Seewarte aufgeführt, und kann man die dazu geltende Wetterlage auf den synoptischen Karten vergleichen.

Während der 77 300 Tage Beobachtungszeit, welche die Segelschiffs-Tagebücher der Jahre 1884 und 1885 in Summe enthalten, wurden nicht weniger als 164 einzelne Fälle von Elmsfeuern beobachtet. 87 mal ereignete es sich in nördlicher Breite und 77 mal in südlicher Breite. Auf 1000 Beobachtungstage oder eigentlich Nächte kommt durchschnittlich ein Fall des Elmsfeuers. Für verschiedene Meerestheile ist dies Verhältnifs jedoch ein sehr verschiedenes. Im Quadrat 3, welches zwischen Aequator und 10° N-Br und 20° und 30° W-Lg liegt, wurden während 3974 Beobachtungstage 12 Fälle des Elmsfeuers beobachtet, es fallen dort also auf 1000 Tage etwa drei Erscheinungen des Elmsfeuers; dagegen trat es in den Quadraten 486 und 487, die den zwischen 50° und 60° S-Br und 60° bis 80° W-Lg liegenden Meerestheil umfassen, während 2052 Beobachtungstagen 13 mal auf. Hier kommen also auf 1000 Tage sechs Fälle des Elmsfeuers.

Untersucht man die in den Tabellen für den Atlantischen Ocean angegebenen Elmsfeuer hinsichtlich ihrer räumlichen Vertheilung, so zeigt sich zunächst deutlich der Einflufs, den das Fehlen des Stillengürtels in südlicher Breite ausübt. Die Tabelle giebt an, dafs in dem zwischen Aequator und 10° N-Br liegenden Meerestheile 12 mal Elmsfeuer beobachtet wurde, während in entsprechender südlicher Breite, wo meistens regelmäfsiger Passat herrscht, die Erscheinung kein einziges Mal gesehen wurde. Das Gebiet des Passats scheint, wenn er beständig weht, überall frei von Elmsfeuern wie auch von Gewittern zu sein. Günstiger für die Bildung des Elmsfeuers und unzweifelhaft auch für die der Gewitter erscheint bis zu einer gewissen Entfernung vom Aequator der Meerestheil, welcher polwärts von 30° Breite beginnt, und besonders gilt dies für die westliche Hälfte der Meere. Die hier herrschenden warmen Strömungen, die der Entstehung von Tiefdruckgebieten so günstig sind, scheinen dies hauptsächlich zu verursachen. Es sind dies indessen Verhältnisse, die nicht allein für den Atlantischen Ocean, sondern für die entsprechenden westlichen Theile aller Meere gelten. Unter dem Einflufs des Kuro Siwo, des Agulhas-Stromes wie der Brasil-Strömung werden alle Arten von elektrischen Erscheinungen verhältnifsmäfsig häufig auftreten. Und wo diese Strömungen sich noch kaum geltend

machen, zeigen sich im subtropischen, westlichen Theile aller Meere, in den dort so häufig in der Nähe der polaren Passatgrenze vorkommenden rechtläufigen Rundläufen des Windes, Gewitter wie Elmsfeuer häufig. An den in den Tabellen des Atlantischen Oceans angegebenen Fällen von Elmsfeuern läfst sich der Einflufs dieser Verhältnisse lange nicht klar genug erkennen. Denn es ist zu bedenken, dafs infolge der von den Schiffen eingehaltenen Wege für den Nordatlantischen Ocean die östliche, für den Südatlantischen Ocean die westliche Hälfte dieser Meere die bei Weitem längere Beobachtungszeit liefert. Erst unter Berücksichtigung dieser Thatsache darf man das Vorkommen von 14 Erscheinungen des Elmsfeuers zwischen 30° und 40° N-Br und westlich von 40° W-Lg, gegen zehn Fälle des Elmsfeuers zwischen diesen Breitengraden und östlich von dieser Länge vergleichen. Im Südatlantischen Ocean kommen auf elfmaliges Vorkommen des Elmsfeuers zwischen 30° und 40° S-Br und westlich von 40° W-Lg nur fünf Elmsfeuer, die sich in dem entsprechenden östlich von diesem Meridian gelegenen Breitenstrich ereigneten. In dem zwischen 30° S-Br und Aequator liegenden Theile des Südatlantischen Oceans wurde das Elmsfeuer nur ein einziges Mal beobachtet.

Die Ursachen, welche das Elmsfeuer erzeugen, scheinen nicht selten gleichzeitig über ziemlich weite Meeresstrecken vorhanden zu sein und für mehrere Tage anzuhalten. In den schon erwähnten synoptischen Karten des Nordatlantischen Oceans finden sich dafür mehrere Beispiele und desgleichen in den Tabellen. Am 10. März 1885 zeigten sich Elmsfeuer bei „Triton“ in 1° N-Br und 27° W-Lg, wie bei „Johanna“ in 2° N-Br und 28° W-Lg; am 15. und 17. Dezember 1884 bei „Patagonia“ in 33° N-Br und 32° W-Lg wie bei „Emma Römer“ in 33° N-Br und 33° W-Lg; am 26. November 1884 bei „Hedwig“ in 37° N-Br und 73° W-Lg wie bei „Johann Kepler“ in 40° N-Br und 62° W-Lg; am 22. und 24. Mai 1884 bei „Pacific“ in 58° S-Br und 67° W-Lg wie bei „Carl Both“ in 58° S-Br und 67° W-Lg. In den beiden letzten Fällen deutet der zur Zeit beobachtete niedrige Barometerstand auf ein Niederdruckgebiet hin, während „Patagonia“ und „Emma Römer“ sich zur Zeit in einem Hochdruckgebiet befanden.

Wenn zwischen den in manchen polwärts vom Passatgebiet gelegenen Meerestheilen im Winter weit häufiger als im Sommer im Bereiche von Tiefdruckgebieten auftretenden Gewittern, den Wirbelgewittern und jenen Gewittern, die zur Sommerzeit im Golfstrom, an tropischen von verhältnifsmäfsig warmen Seewinden getroffenen Küsten wie im Stillengürtel vorkommen, den Wärmegewittern, zu unterscheiden ist, so scheint dies in ganz ähnlicher Weise auch für die Elmsfeuer und ebenso in scharf ausgeprägter Weise für die Wasserhosen zu gelten. Auch jene könnte man in Wirbel-Elmsfeuer und Wärme-Elmsfeuer eintheilen. Denn das Elmsfeuer zeigt sich beim orkanartigen Sturm in stürmischen, das Ausschiefsen des Windes begleitenden Böen wie während der leichten von Gewittern begleiteten Mallung des Stillengürtels. Entsprechend diesen Verhältnissen, und weil heftige Stürme in den mittleren und höheren Breiten aller Meere im Winter weit häufiger auftreten als im Sommer, sind Elmsfeuer in den aufserhalb der Tropen liegenden Meerestheilen im Sommer seltener als im Winter.

Ihr Zusammenhang mit Tiefdruckgebieten, die sie als Wirbel-Elmsfeuer kennzeichnet, geht daraus deutlich hervor. Die folgenden kleinen Tabellen zeigen, dafs im Atlantischen Ocean nördlich von 30° N-Br von 61 Elmsfeuern 14 in den Monaten Mai bis Oktober und 47 während der Monate Oktober bis April vorkamen, wogegen südlich von 30° S-Br die entsprechenden entgegengesetzten Verhältnisse herrschten. Hier ereigneten sich von 39 Elmsfeuern 28 während der Zeit von Mai bis Oktober und 11 während der übrigen Monate des Jahres.

Nördlich von 30° N-Br in 61 Fällen im

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.
4 7%	3 5%	7 11%	15 25%	3 5%	0 0%	4 7%	3 5%	2 3%	2 3%	10 17%	8 12%

Südlich von 30° S-Br in 39 Fällen im

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.
2	1	3	3	10	5	3	2	5	3	2	0
5%	3%	8%	8%	26%	13%	7%	5%	13%	7%	5%	0%

Die vorstehenden Angaben, nach der entsprechenden Jahreszeit für nördliche und südliche Breite zusammengestellt, ergeben:

Für Nordbreite	Januar	7%	Februar	5%	März	11%	April	25%	Mai	5%	Juni	0%
Für Südbreite	Juli	7%	August	5%	Septbr.	13%	Oktober	7%	Novbr.	5%	Dezbr.	0%
Für Nordbreite	Juli	7%	August	5%	Septbr.	3%	Oktober	3%	Novbr.	17%	Dezbr.	12%
Für Südbreite	Januar	5%	Februar	3%	März	8%	April	8%	Mai	26%	Juni	13%

Blitz oder Donner sind überall in solchem Grade die Begleiter des Elmsfeuers, dafs unter den 164 angeführten Fällen sich nur 33 befinden, bei denen sich jene Erscheinungen nicht zeigten. Noch häufigere Begleiter des Elmsfeuers als diese elektrischen Erscheinungen sind aber Niederschläge. Es ist dieses in solchem Grade der Fall, dafs unter den 164 Elmsfeuern nur sechs vorkommen, bei denen nicht über Niederschläge irgend welcher Art berichtet wird. Und von diesen wenigen Fällen erscheint es noch dazu nicht unwahrscheinlich, dafs das Fehlen einer solchen Angabe nur auf Versehen des Beobachters zurückzuführen ist. Unter den Niederschlägen scheinen endlich der Bildung von Elmsfeuern die bei starkem Winde stattfindenden Schnee- und Hagelschauer besonders günstig zu sein. Wie am Lande eine stürmische Schneeböe nicht selten von einzelnen, dann so gefährlich wirkenden Blitz- und Donnerschlägen begleitet wird, so enthalten die betreffenden Tagebücher wiederholt Berichte über das Vorkommen von Elmsfeuern bei Schnee- und Hagelfall. Während in höheren Breiten die Gewitterbildung eine seltene ist, wird bei Schnee- und Hagelfällen, und zwar besonders bei ersteren, wohl oft das Elmsfeuer, aber nur verhältnifsmäfsig selten Blitz oder Donner bemerkt. Es zeigt sich dies an den Tabellen in solchem Mafse, dafs unter den 136 Fällen, in denen das Elmsfeuer von Regen begleitet auftrat, sich nur 16 befinden, in denen nicht gleichzeitig Blitz oder Donner beobachtet wurde; unter 37 bei Hagelfall stattfindenden Elmsfeuern, 23 nicht von Blitz oder Donner begleitet waren; dagegen von den 14 sich in Schneeschauern zeigenden Elmsfeuern, 12 nicht in Begleitung von Blitz oder Donner auftraten. Und dabei ist noch zu bedenken, dafs es an und für sich schwierig ist, das Elmsfeuer während eines Schneegestöbers zu erblicken, und manche darin vorkommen mögen, ohne vom wachthabenden Offizier bemerkt zu werden. Im Quadrat 3 kommen nach den Tagebüchern der beiden betreffenden Jahre auf 1277 Blitzbeobachtungen 12 Fälle des Elmsfeuers; das Verhältnifs ist hier wie 100 zu 1. Dagegen ereigneten sich in den beiden das Kap Horn umgebenden Quadraten 486 und 487 nur 33 Fälle von Blitz gegen 13 von Elmsfeuern. Hier ist also das Verhältnifs wie 100 zu 40.

Von 38 Elmsfeuern, die sich zwischen 30° N-Br und 30° S-Br ereigneten, erfolgten:

Bei Gewitter und Regen	Nur bei Regen oder Schnee	Während einer Böe
27 Fälle = 71%	1 Fall = 3%	10 Fälle = 26%

Von 118 Elmsfeuern, die auf beiden Halbkugeln zwischen 30° und 60° Breite auftraten, geschahen:

Bei Gewitter und Regen	Nur bei Regen oder Schnee	Während einer Böe
50 Fälle = 42%	5 Fälle = 5%	63 Fälle = 53%

Was den Wind anbetrifft, so scheint dessen Stärke von keinem mafsgebenden Einflufs auf die Bildung des Elmsfeuers zu sein. Es finden sich in der Tabelle genügend Beispiele von seinem Auftreten bei orkanartigem Sturm, bei mäfsigem Winde wie bei leisem Zuge und selbst bei Windstille. Die mittlere Stärke des das Elmsfeuer begleitenden Windes war nördlich von 30° N-Br gleich 6 und südlich von 30° S-Br gleich 6,5. Die Richtung des Windes war in 102 polwärts von 35° Breite liegenden Orten, an denen nach den Tabellen das Elmsfeuer beobachtet wurde, 60 mal eine äquatoriale, 21 mal eine polare, und in 21 Fällen wehte der Wind aus der West- oder Ostrichtung, oder es herrschte Stille und Mallung.

In 11 Fällen unter den erwähnten 164 zeigte sich das Elmsfeuer kurze Zeit vorher, ehe ein Ausschiefsen des Windes stattfand; doch erfolgte dann mehrfach wieder ein späteres Krimpen des Windes. Das Ausschiefsen des Windes wie das so bedeutende Vorwiegen von Winden aus äquatorialer Richtung vor der Zeit des Auftretens der polwärts von 35° Breite beobachteten Elmsfeuer deutet darauf hin, dafs diese sich wahrscheinlich der Mehrzahl nach auf der vorderen Seite von Tiefdruckgebieten ereigneten.

Der Luftdruck nahm, nachdem das Elmsfeuer erschienen war, in der Mehrzahl der Fälle ab. Denn unter den 164 Angaben befinden sich 105, in denen der Barometerstand von der dem Elmsfeuer zunächst vorgehenden bis zu der nächstfolgenden, in Zeitabschnitten von je vier Stunden angestellten Beobachtungen eine Abnahme, und zwar im Mittel — 1,8 mm, erfuhr. In 50 Fällen nahm er im gleichen Zeitabschnitte um durchschnittlich + 1,5 mm zu, und in 9 Malen veränderte sich der Barometerstand nicht. Man beobachtete es bei einem höchsten Barometerstande von 772,5 mm und auch bei einem niedrigsten von 722,5 mm. Wenn die im Atlantischen Ocean gesehenen Elmsfeuer danach geordnet werden, ob der sie begleitende Barometerstand (a) mehr oder (b) weniger als 760 mm betrug, so ergiebt sich, dafs

(a) bei 51 nördlich von 30° N-Br gesehenen Elmsfeuern der mittlere Luftdruck = 753 mm war.
(b) „ 12 „ „ 30° N-Br „ „ „ „ „ = 763 mm „
(a) „ 36 südlich „ 30° S-Br „ „ „ „ „ = 749 mm „
(b) „ 3 „ „ 30° S-Br „ „ „ „ „ = 765 mm „

Die Luftwärme verhielt sich während der Wachen, in welchen die Elmsfeuer sich ereigneten, meist unverändert. 77 mal sank sie um den mittleren Betrag von 1,6° C, 22 mal stieg sie um den Durchschnittswerth von 1,3° C, und in 65 Fällen stellte sich weder eine Zu- noch Abnahme ein. Wie weder ein hoher, noch ein niedriger Luftdruck nothwendig zu sein scheint für die Entstehung des Elmsfeuers, so ist dem Anscheine nach auch eine grofse oder geringe Luftwärme nicht mafsgebend dafür. Die entsprechenden Temperaturangaben bewegen sich in den Grenzen von + 28° C bis — 1° C.

Das Einsetzen einer Böe, in welcher das Elmsfeuer sich zeigt, wird nicht selten begleitet von jenem räthselhaften Heulen des Windes, dem „low moaningtone“ der Engländer. Auch diese Erscheinung kann möglicherweise herrühren vom Zustande der mit Elektricität angefüllten Luft. Das in den meisten Fällen nur an den Mastspitzen und Luvnocken der obersten Raaen leuchtende Elmsfeuer befindet sich dort, wie manche Berichte angeben, im Windschatten dieser Spitzen. Es sind Fälle bekannt, dafs Seeleute es mit der Hand berührten, oder dafs sie den von der Mastspitze, über welcher gleichzeitig das Elmsfeuer leuchtete, zum Wasser führenden Draht des Blitzableiters anfafsten, ohne dabei etwas Ungewöhnliches zu verspüren.

Fafst man alle Angaben zusammen, so scheint sich zu ergeben, dafs die Entstehung des Elmsfeuers wahrscheinlich denselben Ursachen zuzuschreiben ist, aus welchen Blitz und Donner entstehen, und dafs Landbewohner es vielleicht nur deshalb nicht häufiger erblicken, weil die am Lande in so grofser Zahl in die Luft emporragenden Gegenstände die sich ansammelnde Elektricität leichter ableiten können; sowie auch, weil der Landbewohner in der Nacht bei Gewitter und Regen unter Dach und Fach zu sein pflegt, und wenn er doch einmal bei solcher Gelegenheit draufsen ist, gewifs nicht sein Augenmerk auf die Spitzen hochragender Gegenstände richtet.

Verzeichnifs von Elmsfeuern, über welche die in den Jahren 1884 und Seewarte eingelieferten Segelschiffs-Tagebücher Berichte bringen.

1. Elmsfeuer des Nordatlantischen Oceans.

Schiff	Zeit	Schiffsort Breite °	Schiffsort Länge °	Wind bei der Wache Anfang	Wind bei der Wache Ende	Luftdruck Stand bei der Wache Anfg. 700+ mm	Luftdruck Aenderung bei der Wache Ende mm	Luftwärme Stand bei der Wache Anfg. °C	Luftwärme Aenderung bei der Wache Ende °C	We[…] vor und Elm[…] Vor	Nach	
„Joe Rauers"	83 28/3	0 N	27 W	Still	SE 1	65,2	+ 2,1	21	— 1	r	r	1
„Triton"	85 10/3	1 N	27 W	Still und Mallung		59,5	+ 1.2	28	0	r	r	1
„Johanna"	85 10/3	2 N	28 W	Still und Mallung		60,2	— 1,0	25	0	r	r	1
„Pax"	84 1/1	4 N	25 W	Still	E 7	59,0	— 1.2	24	0	r	r	1
„Emil"	83 9/6	4 N	26 W	Still und Mallung		62,7	— 0.3	27	0	r q	r q	
„Levuka"	83 22/11	5 N	29 W	ENE 2	ENE 2	59,2	— 1,1	28	+ 1	r q	r q	1
„Melusine"	83 23/10	6 N	24,5 W	Windstille		60,5	— 0,1	27	0	r	r	
„Inka"	84 9/12	7 N	26 W	ENE 3	E 2	62,5	— 1,3	25	— 1	r	r	1
„Aeolus"	83 30/10	7 N	26 W	ESE 2	ESE 2	60,7	— 0,7	25	— 1	p	p	1
„Ida"	84 22/10	7 N	36 W	Mallung		61,4	— 1,1	25	— 2	r	r	1
„Panama"	85 8/11	8 N	28 W	Mallung		61,7	— 0,3	26	+ 2	r	r	1
„Weser"	85 9/10	8 N	25 W	Mallung		61,8	— 1,5	25	— 1	r	r	1
„Rose"	84 21/10	10 N	28 W	NW 6	SW 6	59,7	— 1,0	26	0	r	r	1
„Godeffroy"	84 3/8	11 N	40 W	SSE 2	SSE 2	61,0	+ 1,0	24	— 1	r q	r q	:
„Papa"	84 21/12	12 N	27 W	NE 6	NE 6	62,1	+ 0,4	22	— 1	r	r	
„Peter Godeffroy"	85 15/9	15 N	30 W	ENE 6	ENE 5	60.2	— 0,4	26	0	r	r	
„Paul Thormann"	85 4/8	16 N	48 W	SSE 6	SSE 6	62,0	+ 1,5	26	0	r	r	
„Moltke"	84 4/1	25 N	19 W	WNW 4	SW 2	61,0	— 0,2	17	0	r		
„Fürst Bismarck"	83 3/12	29 N	23 W	SSE 7	SE 7	62,8	+ 0,8	20	0	r	r	
„Oberbürgermeister von Winter"	84 16/4	31,5 N	75 W	WSW 5	WSW 8	60,2	— 0,3	23	0			
„Moltke"	84 17/11	32 N	34 W	SW 1	W 2	61,6	— 1,1	20	— 1	r q	r q	:
„Stephanie"	84 8/1	32,5 N	19 W	ENE 8	E 7	72,5	— 0.5	16	+ 2	r	r	1
„Patagonia"	84 15/12	33 N	32 W	SSE 3	SSE 3	—	—	—	—	r	r	1
„Emma Römer"	84 17/12	33 N	33 W	ENE 6	E 2	70.0	— 0.4	18	+ 2	r	r	
„Emil"	83 17/5	34 N	10 W	S 2	SW 3	58,4	0	14	— 1	h q	h q	
„Oberbürgermeister von Winter"	83 1/12	34 N	21 W	ESE 8	ESE 8	59,9	+ 1,3	20	0	r	r	
„Oberbürgermeister von Winter"	85 12/4	34 N	67 W	WSW 8	WSW 7	59,0	+ 0.4	18	— 2	r h	r h	
„Port Royal"	85 13/4	35 N	61 W	SSW 5	SW 7	56,9	— 0,9	20	0	r	r	
„Amelia"	85 5/3	36 N	9 W	W 5	WSW 5	61,5	+ 1,9	15	— 1	r	r	
„Matthias"	85 5/5	36 N	48 W	SSW 8	WSW 8	52,1	— 4,8	17	— 1	r	r	1
„Oberbürgermeister von Winter"	83 29/11	36,5 N	17 W	S 6	SSE 6	56.8	— 1.2	18	— 1	r q	r q	
„Stephanie"	84 1/1	37 N	19 W	SSW 8	SSW 8	56,9	— 1,0	15	— 1	r q	r q	
„J. W. Wendt"	84 15/10	37 N	59 W	NNW 2	NE 5	58,0	— 1,9	20	0	r	r	
„Hedwig"	84 26/11	37 N	73 W	SW 8	SW 9	56,6	— 5,3	19	+ 1	q	q	
„Oberbürgermeister von Winter"	84 29/4	37,5 N	57,5 W	WSW 4	SSW 6	55,1	— 0,4	18	— 1	p	p	
„Hedwig"	84 15/11	38 N	48 W	SW 5	SW 9	57,8	— 2,8	19	0	r	r	
„Niagara"	84 13/12	38 N	62 W	SW 9	WSW 7	59,1	+ 0,6	20	— 1	r	r	

Schiff	Zeit	Schiffsort Breite °	Schiffsort Länge °	Wind bei der Wache Anfang	Wind bei der Wache Ende	Luftdruck Stand bei der Wache Anfg. 700+ mm	Luftdruck Aenderung bei der Wache Ende mm	Luftwärme Stand bei der Wache Anfg. °C	Luftwärme Aenderung bei der Wache Ende °C	Wetter vor und nach dem Elmsfeuer Vor	Nach	Vor	Nach	Vor	Nach	
"	85 15/3	38 N	75 W	NW 7	NNW 9	56,8	+ 1,0	1	— 1	r	r s	l	l			
ral Brialmont"	84 2/1	38.5 N	16 W	S 9	S 9	52,1	— 1,0	16	— 1	r	r	l q	l q			8)
ias"	84 25/7	39 N	62 W	NNE 2	N 4	58,3	— 1,2	23	0			l	l	t	t	
ichore"	84 17/12	39 N	53 W	S 2	SW 5	61,0	— 1,1	20	+ 1			l q	l q	t	t	
inette"	83 3/12	39 N	62,5 W	SSW 9	W 9	47,5	+ 0,5	14	— 5	r h	r h	l				9)
a"	85 9/5	39 N	68 W	S 7	NW 8	50,1	— 1,0	10	—10	r	r	l	l	t	t	10)
ra"	85 10/8	40 N	52 W	SW 7	WSW 7	58,0	— 0,6	24	— 1	r	r	l	l	t	t	
ant"	85 8/3	40 N	58 W	S 10	SW 10	53,7	— 0,8	15	— 1	r	r	l				11)
n Kepler"	84 26/11	40 N	62 W	SSE 7	SSE 5	48,8	— 2,9	17	— 2	r	r	l	l	t	t	
ine"	85 22/3	40 N	65 W	E 4	E 4	45,6	— 8,9	9	+ 2	r	r	l	l			
s"	85 13/4	41 N	42 W	WSW 4	SW 4	61,2	0	18	— 1	r	r	l	l	t	t	
rt"	85 14/4	41 N	44 W	WSW 7	SSW 6	57,1	— 1,8	15	— 1	r	r	l	l			
ia"	84 17/11	41 N	60 W	SE 11	SE 9	44,3	— 0,8	15	— 1	r	r	l	l	t	t	
ine"	85 20/3	41 N	63 W	Still	NNE 4	51,5	— 0,6	5	+ 1	h r s	h r s					
rt"	85 22/7	41 N	65 W	W 8	WNW 8	52,4	0	23	— 2	r	r	l	l	t	t	
ne Marie"	84 17/4	41 N	68 W	ESE 3	E 3	53,7	— 2,9	8	0	r	r	l	l	t	t	
ig"	84 8/4	42 N	16 O	SW 1	SW 1	49,1	— 2,0	13	— 3	r	r	l	l	t	t	
ina"	84 1/7	42 N	29 W	SW 5	SW 5	60,4	— 1,1	21	+ 1	r	r	l	l			
r"	85 7/11	42 N	26 W	SSW 6	W 6	60,5	— 0,8	17	— 2	r	r	l q	l q	t	t	
"	85 1/11	42 N	46 W	WNW 7	WNW 5	56,5	+ 1,0	19	— 2	r	r	l	l			12)
o"	85 7/4	43 N	11 W	W 10	NW 10	44,7	— 1,7	11	+ 1	r	r h	l q	l q	t	t	13)
a Römer"	84 28/3	43 N	15 W	Still	NNW 8	57,1	+ 0,1	9	0	r q	r q					
"	85 23/1	43 N	38 W	WNW 9	WNW10	43,3	+ 0,9	6	— 2	r h q	r h q					14)
ra"	84 1/8	43 N	48 W	S 8	S 8	59,0	— 2,0	20	+ 1	r	r	l q	l q	t	t	15)
ia"	84 28/2	44 N	40 W	SSE 4	SW 3	44,5	— 2,2	13	— 1	r	r	l	l	t	t	
. Wendt"	84 27/2	44 N	44 W	S 5	SSW 5	46,5	— 0,1	8	— 1	r	r	l	l	t	t	
lia"	85 1/9	45 N	21 W	WSW 5	WSW 5	59,7	— 2,6	20	0	r	r	l	l	t	t	
ne Marie"	85 20/11	45 N	25 W	WNW 8	NW 9	49,6	— 2,5	11	0	r h	r h	l q	l q	t	t	
"	85 6/11	45 N	33 W	SW 8	WSW 6	58,3	+ 0,6	18	— 1	r	r	l	l			16)
ine"	85 8/3	45 N	39 W	SSW 4	S 8	56,3	— 7,0	10	+ 1	d	d	l	l			
ant"	84 25/4	46 N	14.5 W	N 4	N 5	57,3	— 0,5	9	0	h r q	r q					17)
n Kepler"	85 1/8	46 N	37 W	SSW 6	SSW 4	57,7	— 0,8	21	0	r	r	l	l	t	t	
ig"	85 5/4	47 N	15 W	WNW10	WNW10	51,4	— 0,6	7	0	h q	h q	l	l			18)
a"	85 22/4	47 N	31 W	W 3	W 8	68,1	— 2,2	8	— 2	r h q	r h q	l	l	t	t	
a"	85 5/4	48 N	13 W	W 9	W 9	45,2	— 1,5	6	0	h q	h q					19)
rich"	84 31/7	48 N	17 W	SSE 6	SSE 8	60,5	— 2,3	17	0	r	r					
uentia"	82 28/12	48.5 N	9 W	SW 9	SW 9	—	—	11	0	r q	r q					
omeda"	85 17/9	49 N	39 W	—	—	56,8	— 0,8	15	0	r	r	l	l			
a"	85 10/4	Englisch.Kanal		W 7	WNW 5	54,0	— 1,2	8	0	h q	h q					
Godeffroy"	85 15/10	50 N	10 W	NNE 6	ENE 7	63,1	— 1,2	11	0	r	r	l	l			
. Wendt"	84 19/2	56 N	28 W	ENE 7	NE 9	31,8	— 8,1	3	0	h s q	h s q					
ias"	85 7/4	59 N	13 W	SE 6	WNW 3	57,2	— 1,1	7	0	p	p	l	l	t	t	
"	84 14/12	62 N	1 W	SSW 10	SSW 11	23,5	— 4,9	8	0	r	r h	l	l			

Bemerkungen.

¹) Um 9ʰ p zog bei völliger Stille eine dunkle, augenscheinlich sehr niedrig hängende cum-Wolke aus NO üb dieselbe im Zenith war, zeigte sich um den Topp des Besanmastes ein helles, knisterndes, Funken strahlendes Feuer. Gl vernahm man an Deck ein ziemlich lautes Geräusch, wie man es ähnlich hört, wenn ein von harzigem Fichtenreisig genährt brennt. Die Erscheinung war weder von Regen, Blitz noch Donner begleitet. Mit dem Elmsfeuer hatte sie keine Aehnlichk

²) Elmsfeuer von langer Dauer.
³) Wetterleuchten ringsum.
⁴) Dauer des Elmsfeuers 20 Minuten. Wind sprang um in einer Böe.
⁵) Lange anhaltendes Gewitter. Dauer des Elmsfeuers fast 4 Stunden.
⁶) Bei ausschiefsendem Wind.
⁷) Auf Toppen und oberen Raanocken.
⁸) Auf Toppen, Raanocken und selbst auf der Spitze des Klüverbaumes.
⁹) Beim niedrigsten Luftdruck und ausschiefsendem Winde.
¹⁰) Bald nach seinem Erscheinen wurde es plötzlich windstill, und darauf schofs der Wind aus nach NW.
¹¹) Auf allen Toppen und oberen Raanocken.
¹²) Wetterleuchten ringsumher.
¹³) In einer orkanartigen Gewitterböe schofs der Wind aus von West nach NW, gleichzeitig Elmsfeuer auf Top Raanocken.
¹⁴) Während einer orkanartigen Hagelböe.
¹⁵) Während rasch aufeinanderfolgender Gewitterböen.
¹⁶) Bei einem Ausschiefser von SW nach West.
¹⁷) Kurz vorher ein Nordlicht.
¹⁸) Während orkanartiger, von Blitz begleiteter Hagelböen.
¹⁹) Bei orkanartigen Hagelböen.

2. Elmsfeuer des Südatlantischen Oceans.

Schiff	Zeit	Schiffsort Breite °	Schiffsort Länge °	Wind bei der Wache Anfang	Wind bei der Wache Ende	Luftdruck Stand bei der Wache Anfg. 700+ mm	Luftdruck Aenderung Ende mm	Luftwärme Stand bei der Wache Anfg. °C	Luftwärme Aenderung Ende °C	Wetter vor und nach dem Elmsfeuer Vor	Nach	Vor	Nach
„Kaiser"	85 21/3	17 S	35 W	N 3	Still	59,8	+ 1,2	27	0	r	r	i	1
„Kaiser"	85 26/3	24 S	39 W	NNE 5	W 9	53,8	— 2,3	25	— 1	r	r	1	1
„Fulda"	83 22/9	25,5 S	38 W	Mallung und Stille		62,1	— 0,2	20	0	r	r	1	1
„Polynesia"	84 7/10	26 S	36 W	W 8	W 8	59,6	+ 0,1	17	— 2	r	r	1 q	1 q
„Adonis"	82 11/5	27 S	31,5 W	E 5	E 1	61,5	— 1,2	21	— 1	r	r	1	1
„Joe Rauers"	83 10/4	28,5 S	28 W	NE 2	Still	67,4	— 2,0	18	— 2	p	p	1	i
„Weser"	85 9/9	29 S	12 O	E 5	S 5	62,0	— 2,5	16	+ 1	r	r	1 q	1 q
„Hedwig"	82 18/6	30 S	27 W	SW 6	SW 6	58,8	+ 0,2	15	— 2	r q	r q	1	
„Hugo"	84 19/5	30 S	34 W	E 4	N 8	52,6	— 6,6	20	+ 2	r	r	1	1
„Canopus"	83 7/5	32 S	47 W	Still	SE 2	61,7	0	20	— 1	r	r	1	1
„Godeffroy"	82 30/9	33 S	45,5 W	NNW 6	NNE 5	57,7	— 2,3	18	— 1	r	r	1	1
„Godeffroy"	85 15/4	33 S	48 W	NNE 7	W 5	52,5	— 3	19	— 3	r	r	1	1
„Amanda & Elisabeth"	83 23/11	33,5 S	19 W	NNW 5	WSW 6	52,5	— 3	17	0	r q	q	1	
„Kaiser"	83 29/7	34 S	46,5 W	W 9	W 9	55,1	0	12	0	r	r h	1	1
„Industrie"	83 25/8	34 S	47 W	NE 4	NE 4	65,7	— 0,4	16	0	r	r	1	i
„Ida"	83 27/10	34 S	48 W	ENE 10	ESE 10	49,0	— 1,3	17	0	r	r	1	1
„Kaiser"	83 31/7	34,5 S	47 W	S 6	S 6	68,6	+ 2,6	11	0	r	r	1	i
„Jupiter"	84 16/6	35 S	19 O	WNW 8	SSW 10	54.1	— 8,0			r	r	1 q	1 q
„Kaiser"	83 30/7	35 S	46 W	W 8	W 8	55,4	— 2,3	13	+ 1	r h	r	1	1
„Jason"	84 4/6	36 S	50 W	Mallung	SE 5	55.1	— 2.9	14	0	r	r	1	1
„C. R. Bishop"	83 5/1	36,5 S	52,5 W	WNW 4	Mallung	56,5	+ 0,5	21	— 1	?	?	1	1
„José Ginebra"	85 30/3	37 S	33 W	NW 7	NW 8	57,2	+ 0.9	16	0	r	r		
„Canopus"	83 12/5	37 S	50,5 W	NE 6	WNW 7	48,0	— 5.8	18	0	r	r	1	i
„Madeleine Rickmers"	84 11/10	40 S	4 O	WSW 8	WSW 8	48,2	+ 0.8	4	— 2	h sq	h sq		

Schiff	Zeit	Schiffsort Breite °	Schiffsort Länge °	Wind bei der Wache Anfang	Wind bei der Wache Ende	Luftdruck Stand bei der Wache Anfg. 700+ mm	Luftdruck Aenderung Ende mm	Luftwärme Stand bei der Wache Anfg. 0° C	Luftwärme Aenderung Ende 0° C	Wetter vor und nach dem Elmsfeuer Vor	Nach	Vor	Nach	Vor	Nach	
ts“	84 23/1	40 S	56 W	E 1	W 6	54,2	— 0,8	19	0	r	r	1	1	t	t	
. . . .	83 7/11	40 S	58 W	ESE 5	ESE 6	55,1	— 0,2	13	— 2	r	r	1	1	t	t	20)
Brialmont“. . . .	85 21/5	41 S	35 W	NW 8	NW 8	58,9	+ 0,6	14	0	r	r	1	1			
. . . .	83 29/4	41 S	37 W	NNE 8	N 8	59,0	— 4,9	15	+ 1	r	r	1				
Adolph“	84 4/5	43 S	56 W	NNE 5	SW 7	47,3	— 1,2	8		r	r	1	1			
er“	83 10/10	44 S	63 W	WSW 9	WSW 9	44,0	+ 3,8	8	0	h sq	h sq					
ie“	84 8/5	45,5 S	44 W	SSW 6	SSW 8	46,6	+ 2,8	5	+ 1	h sq	sq					
. . . .	85 4/8	47 S	50 W	NW 8	NW 8	39,3	0	4	— 1	h q	h q	1	1			27)
. . . .	84 1/3	47,5 S	46 W	NNW 8	NW 2	55,9	+ 1,5	14	0	r	r	1	1	t	t	
. . . .	84 28/2	48 S	49,5 W	NNW 7	NW 9	53,9	— 0,2	14	+ 1			1	1	t	t	
oth“	85 10/9	52 S	53 W	SW 8	SW 10	49,8	+ 3,3	0	— 1	h sq	h sq					28)
. . . .	84 24/5	53 S	58 W	W 10	WSW 10	29,4	— 1,9	4	— 2	r h	r h	1	1	t	t	29)
Adolph“	84 1/6	55 S	63 W	WNW 7	WNW 8	29,5	0	4	0	h q	h q					
. . . .	84 7/9	55 S	62 W	WSW 8	S 9	47,9	+ 1,9	0	— 2	sq	sq					30)
oy“	83 19/9	55,5 S	64,5 W	W 9	W 9	34,5	+ 1,8	3,5	0	h sq	h sq					
n Bergh“	84 27/6	57 S	65 W	SW 10	SW 10	45,0	+ 1,3	—1	0	s hq	s hq		1			31)
oy“	83 20/9	57 S	64 W	WSW 8	WSW 8	52,0	+ 0,2	+1	— 0,5	h q	h q					
oth“	85 7/9	57 S	67 W	W 10	WSW 8	40,7	— 0,2	3	— 1	r sq	r sq					
oy“	83 11/3	57 S	67 W	NW 11	NW 11	42,2	+ 1,8	7	0	r	r					
“	84 23/5	58 S	67 W	NW 6	W 8	29,6	— 1,1	3	— 1	s hq	s hq					
“	84 24/5	58 S	67 W	WNW 9	W 10	22,5	+ 0,5	2	0	h sq	h sq					32)
oth“	84 22/5	58 S	67 W	W 8	NW 9	31,1	— 3,4	5	+ 1	h q	h q					

Bemerkungen.

20) Wolkenbruchartiger Regen.
21) Ausschiefser; Barometerfall vorher in 2 Stunden 3,5 mm.
22) Bei anhaltendem Sturm und ununterbrochenen elektrischen Entladungen Elmsfeuer während dreier Nächte.
23) Bei Sturm und unaufhörlichem Blitzen.
24) Während einer orkanartigen Gewitterböe, bei welcher der Luftdruck plötzlich um 15 mm fiel und der Wind nach Süd ausschofs.
25) Es blitzte, als ob der ganze Himmel in Flammen stände; dabei viele Elmsfeuer.
26) Auf allen Toppen und höheren Raanocken.
27) Hagel von der Gröfse der Haselnüsse. Elmsfeuer auf Toppen, Raanocken, Klüverbaum sowie auf dem Drahttauwerk.
28) Orkanartige Schneeböen.
29) Orkanartiger Gewittersturm; Hagelfall von Bohnengröfse. Elmsfeuer auf Toppen und Raanocken, so dafs das ganze ...avon hell erleuchtet war. Die Blitze waren gewaltige Feuerkugeln, die mit furchtbarem Donnerschlage platzten.
30) Ausschiefser.
31) Während einer orkanartigen Schnee- und Hagelböe zeigte sich das Elmsfeuer, so dafs Alles in lichten Flammen zu ...schien. Besonders zeigte es sich an den Leenocken der Raaen. Während der Böe blitzte es ein einzelnes Mal.
32) Ausschiefser nach SW.

3. Elmsfeuer des Indischen Oceans.

Schiff	Zeit	Schiffsort Breite °	Schiffsort Länge °	Wind bei der Wache Anfang	Wind bei der Wache Ende	Luftdruck Stand bei der Wache Anfg. 700+ mm	Luftdruck Aenderung Ende mm	Luftwärme Stand bei der Wache Anfg. °C	Luftwärme Aenderung Ende °C	Wetter vor und nach dem Elmsfeuer Vor	Nach	Vor	Nach	Vor	Nach
elne Rickmers“ . . .	85 19/3	1 N	91 O	N 7	NE 4	62,7	+ 3.2	27	— 3	r	r	1	1	t	t
“.	85 12/3	6 S	91 O	NW 4	SW 3	60,2	— 1	26	.		r	1q	1q	t	t

Schiff	Zeit	Schiffsort Breite °	Schiffsort Länge °	Wind bei der Wache Anfang	Wind bei der Wache Ende	Luftdruck Stand bei der Wache Anfg. 700+ mm	Luftdruck Aenderung bei der Wache Ende mm	Luftwärme Stand bei der Wache Anfg. 0° C	Luftwärme Aenderung bei der Wache Ende 0° C	Wetter vor und nach dem Elmsfeuer Vor	Nach	Vor	Nach	Vor
„Elisabeth Rickmers"	85 17/3	9 S	87 O	E 4	SE 4	62,1	— 0,2	27	+ 1	r	r	l	l	t
„Joseph Haydn"	84 13/2	14 S	88 O	E 6	NE 5	58,2	0	27	0	r	r	l	l	
„George"	85 14/3	14 S	117 O	SW 7	WSW 10	57,0	+ 0,5	23	— 5	r	r	l	l	t
„Amanda & Elisabeth"	83 22/12	17 S	42 O	WNW 3	WNW 5	57,7	— 1,3	26	— 1	r	r	l q	l q	
„Rajah"	84 14/8	29 S	40 O	N 5	NW 6	61,4	1,1	—	—	r	r	l q	l q	t
„Marie"	84 27/7	29 S	104 O	W 9	W 8	42,3	— 0,8	17	0	h r q	h r q	l	l	
„Seenymphe"	85 25/3	30 S	33 O	SSW 7	SSW 7	65,5	+ 0,3	23	0	r	r	l	l	t
„Paul Rickmers"	85 1/9	30 S	37 O	S 3	ESE 6	68,2	— 0,2	21	0	r	r	l	l	
„Alice Rickmers"	83 7/12	33 S	87 O	W 8	W 8			13	— 2	r	r	l	l	t
„Moltke"	84 14/9	34 S	26 O	SW 9	SW 9	74,0	+ 1,3	16	— 1	r	r	l q	l q	t
„Jupiter"	84 16/6	35 S	19 O	WNW 8	SSW 10	54,1	— 8	—	—	r	r	l q	l q	t
„Carl Ritter"	83 1/7	37 S	77 O	SW 9	SW 9	55,3	+ 0,6	11	— 1	q	q	l	l	
„Urania"	84 9/11	40 S	23 O	W 4	W 7	53,5	— 2,2	12	— 2	r	r	l	l	
„Paul Thormann"	85 21/3	40 S	26 O	NE 9	N 5	58,5	+ 1,2	19	+ 1	r	r	l	l	t
„Ellen Rickmers"	84 28/10	40 S	43 O	NW 5	W 8	48,4	— 0,5	12	0	r q	r q	l	l	
„Juno"	83 3/12	43 S	45 O	NW 5	W 5	47,0	— 1,2	12	0	r h q	r h q	l		
„Hedwig"	82 19/7	44 S	62 O	NNW 8	W 10	44,0	+ 2,0	6	— 4	rshq	s h q			
„Professor"	83 3/6	45 S	117 O	NNE 6	NW 8	46,3	— 1,0	9	— 1	r q	r q			

Bemerkungen.

33) Zu Anfang eines Orkans, bei wolkenbruchartigem Regen und unaufhörlichem Blitzen.
34) Elmsfeuer an vielen Stellen.
35) Orkanartige Gewitterböe mit Ausschießer nach Süd; plötzlicher Barometerfall von 15 mm.

4. Elmsfeuer des Südlichen Stillen Oceans.

Schiff	Zeit	Schiffsort Breite °	Schiffsort Länge °	Wind bei der Wache Anfang	Wind bei der Wache Ende	Luftdruck Stand bei der Wache Anfg. 700+ mm	Luftdruck Aenderung bei der Wache Ende mm	Luftwärme Stand bei der Wache Anfg. ° C	Luftwärme Aenderung bei der Wache Ende ° C	Wetter vor und nach dem Elmsfeuer Vor	Nach	Vor	Nach	Vor
„Sophie"	84 27/3	19 S	173 O	SE 3	SE 3	61,6	— 0,2	26	0	r	r	l q	l q	
„Bauer"	84 27/1	35 S	129 W	ESE 6	ESE 8	53,8	— 0,3	10	— 1	r	r	l	l	
„Prinz Albert"	84 24/6	36 S	121 W	NW 7	WNW 9	56,2	— 2,9	14	— 1	r	r	l q	l q	t
„Ceder"	84 18/7	39 S	119 W	N 6	NW 6	55,5	— 2,1	12	0	r	r	l	l	t
„Weser"	84 18/7	39 S	165 W	N 8	N 10	53,6	— 2,5	13	— 1	r	r			
„Carl Both"	84 17/6	41 S	79 W	WNW 8	WSW 10	60,9	+ 1,8	11	— 1	r	r	l q	l q	
„Kaiser"	83 4/9	47 S	82 W	NW 8	WSW 8	58,2	+ 0,8	8	0	r h q	r h q			
„Ferdinand"	85 12/4	47 S	153 O	Still	NW 2	54,7	— 2,9	13	+ 1	r	r	l	l	t
„Amaranth"	85 17/7	49 S	162 W	SSW 11	SSW 11	49,5	+ 8,0	—	—	h s	h s			
„Jason"	84 19/7	54 S	76 W	SW 10	SW 8	44,3	+ 0,1	2	0	s h q	s h q			
	84 20/7	54 S	76 W	W 11	WSW 11	46,1	+ 3,3	1	— 2	h q	h q			
„Martha"	84 28/5	56 S	77 W	WNW 7	WNW 9	28,0	— 5,4	3	0	h r q	h r q	l	l	

Bemerkungen.

36) Ausschiefser.
37) Bei orkanartigem Sturme.
38) Während einer orkanartigen Hagelböe zeigte sich in stockfinsterer Nacht das Elmsfeuer an vielen Stellen.

5. Elmsfeuer des Nördlichen Stillen Oceans.

Schiff	Zeit	Schiffsort Breite °	Schiffsort Länge °	Wind bei der Wache Anfang		Wind bei der Wache Ende		Luftdruck Stand bei der Wache Anfg. 700+ mm	Luftdruck Aenderung bei der Wache Ende mm	Luftwärme Stand bei der Wache Anfg. °C	Luftwärme Aenderung bei der Wache Ende °C	Wetter vor und nach dem Elmsfeuer Vor	Nach	Vor	Nach	Vor	Nach	
…“	82 11/12	1 N	130 O	WSW	5	SSW	2	57,0	+ 2.0	28	— 1	r	r	l	l	t	t	39)
…“	83 30/12	2 N	130 O	W	3	W	4	61,1	+ 1.1	27	0	r	r	l	l	t	t	
…o“	84 29/3	3 N	121 W	S	4	NE	4	57,6	— 1	23	— 2	r	r	l	l	t	t	
…el“	84 28/8	8 N	162 O	ESE	6	ESE	7	58,7	0	27	— 1	r	r	l	l	t	t	
…lotte“	83 29/11	10 N	110.5O	NNE	6	NE	7	58,8	+ 2,2	27	0	r	r	≡ lq	≡ lq	≡ t	≡ t	
…lph“	84 28/8	37 N	123 O	S	7	S	4	54,3	— 1.1	20	— 2	r	r	l	l		t	40)

Bemerkungen.

39) Während eines Gewitterschauers zeigte sich das Elmsfeuer.
40) Während es ununterbrochen blitzte und regnete, erschien das Elmsfeuer.

Als Beweis dafür, dafs Elmsfeuer auch innerhalb europäischer Gewässer in geringer Entfernung vom Lande vorkommen, mögen folgende zwei Berichte dienen:

Als die von Kapt. Joh. Hellmers geführte Bremer Bark „Bremen“ sich in der Nacht vom 31. Oktober auf den 1. November 1878 in der Nordsee in der Nähe von Borkum befand, zeigte sich während eines rasch vorüberziehenden Gewitters eine ganz aufserordentlich grofse Zahl von Elmsfeuern. Sie leuchteten nicht allein auf allen Mastspitzen und Raanocken, sondern das ganze Tauwerk des Schiffes war von unten bis oben mit kleinen Elmsfeuern besät, dadurch einen Anblick gewährend, wie solcher von Keinem der an Bord befindlichen Seeleute je gesehen worden war.

Während eines heftigen in der Nacht vom 26. auf den 27. Januar 1884 im Kanal herrschenden Sturmes befand sich die von Kapt. Israel geführte Hamburger Bark „Dione“ im Englischen Kanal in der Nähe von Dungeness. Man beobachtete dort während der ganzen Nacht Elmsfeuer auf den Mastspitzen. Gleichzeitig wurde dort auch die Vorbramstenge des Schiffes vom Blitz zertrümmert.

Um die Seeleute aufmerksam zu machen, auf welche Punkte es in wissenschaftlicher Hinsicht bei der Beobachtung von Elmsfeuern besonders ankommt, möge hier eine 1888 in der Meteorologischen Zeitschrift veröffentlichte Anleitung des Herrn Prof. Dr. Obermayer folgen:

„Ueber die bei Beschreibung von Elmsfeuern nothwendigen Angaben. Die bekannt gewordenen Beobachtungen von Elmsfeuern sind nicht immer so beschrieben, dafs sich mit Sicherheit erkennen liefse, ob es sich um Ausströmungen positiver oder negativer Elektricität gehandelt habe.

Für eine Theorie der Erscheinungen der atmosphärischen Elektricität ist es aber gerade von Wesenheit, zu wissen, ob Elmsfeuer bald positive, bald negative Ausströmungen sind, oder ob z. B. unter gewissen Umständen, wie bei Schneestürmen, Eisnebeln, die Ausströmungen ausschliefslich positiv sind, wie es aus den Beschreibungen der bei solchen Gelegenheiten gesehenen Elmsfeuer hervorzugehen scheint.

Die Büschel, welche die aus den Fingern der erhobenen Hand ausströmende Elektricität bildet, sind je nach der Art der Elektricität verschieden und sehr

leicht voneinander zu unterscheiden. Nichtsdestoweniger ist dieser Unterschied nirgends hervorgehoben und in keinem der jüngst erschienenen Werke, welche von Elmsfeuern handeln, erwähnt.

Man kann mit jeder Influenz-Elektrisirmaschine positive und negative Büschel an den Fingern erzeugen und den charakteristischen Unterschied der Büschel studiren. Ich habe dies mit Hülfe einer ungewöhnlich grofsen, vielleicht der gröfsten existirenden dieser Maschinen gethan und damit gezeigt, dafs die charakteristischen Unterschiede der Büschel nicht etwa durch sehr hohe Spannung der Elektricität verwischt werden.

Die positiven Büschel sind in der Fig. 1 dargestellt. Dieselben haben einen deutlich ausgebildeten röthlich-weifsen Stiel, der sich in das Büschel fortsetzt. Die Verzweigungen des Stiels sind ausgesprochen feinstrahlig und gegen die Enden violett. Der Kegel, welchen die Strahlen des Büschels am Stiele bilden, hat einen Oeffnungswinkel, der in der Regel gröfser ist als ein rechter Winkel. Die einzelnen Strahlen haben eine Länge von 1,5 bis 3 cm und können selbst 5 bis 6 cm lang werden.

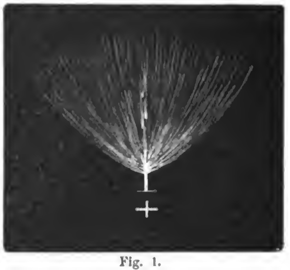


Fig. 1.

Die negativen Büschel sind in Fig. 2 wiedergegeben. Dieselben sitzen auf einem feinen Lichtpunkte auf und sind von so zarter Struktur, dafs die einzelnen Strahlen nicht unterschieden werden können. Der Lichtpunkt ist von einer sehr zarten Lichthülle umgeben, welche sich wie ein Blüthenkelch zum Büschel erweitert. Die Oeffnung der Büschel ist viel kleiner als 90°, etwas über 45°, die Länge des gesammten Büschels bleibt stets unter einem Centimeter.


Fig. 2.

Meine Versuche haben weiter gezeigt, dafs positive Ausstrahlungen aus den Stoffen von Kleidern in geradlinigen Lichtfäden bestehen, welche nebeneinander sitzen wie die Haare eines Pelzes, aber länger an den Wulsten, kürzer gegen die Falten. Die negativen Ausstrahlungen aus den Kleidern bestehen in einem unruhigen Phosphoresciren, welches stellenweise durch dunkle Flecke unterbrochen ist.

Nach dem Ansehen der Zeichnungen und Lesen der Beschreibungen glaube ich, wird Jedermann die im Freien zu Zeiten von Elmsfeuern an den in die Höhe gehaltenen Fingerspitzen auftretenden Büschelentladungen zu klassificiren vermögen. Bei Besprechung einer Beobachtung wird sich indessen empfehlen, die Anwesenheit eines Stiels, die Länge des Büschels und den Oeffnungswinkel an der Spitze anzugeben.

Die etwa beobachteten Strahlenkronen, wie sie z. B. von Saussure bei Besteigung des Mont Blanc auf dem Hrn. Jalabert beobachtet worden sind, entsprechen stets einer positiven Entladung, die Strahlen sind aber geradlinig, nicht so wie in der Zeichnung, die Dr. Fonvielle in seinem Buche „Eclairs et Tonnerre“ giebt.

Es ist schliefslich bei der Beobachtung der Elmsfeuer anzugeben, wie der augenblickliche Zustand der Atmosphäre beschaffen ist, ob Schneesturm herrscht, ob Graupeln fallen oder etwa Eisnebel die Luft erfüllen, endlich ob der Schnee oder die Eisnebel dem ausströmenden Gegenstande gegenüber kein Leuchten zeigen. Die elektrische Büschelentladung aus Spitzen ist häufig mit einem Glimmen des gegenüber befindlichen entgegengesetzt elektrischen Körpers verbunden, und es ist denkbar, dafs der fallende Schnee oder die in der Luft schwebenden Eisnadeln leuchtend werden. Es liegen ja Beobachtungen vor, welche dies anzudeuten scheinen.“

Die Faeroer-Gruppe.

Nachträge zur dänischen Segelanweisung.[1])

Im Anschlufs an die von uns in diesen Annalen 1895, Seite 345 und 403, wiedergegebene neueste dänische Segelanweisung für die Faeroer-Gruppe scheint es von Interesse zu sein, die Wahrnehmungen des Herrn Dr. Grossmann, welche er auf drei Expeditionen — in den Jahren 1892, 94 und 95 — gemacht hat, hier, insoweit sie von hydrographischem Werthe sind oder deutschen, dort arbeitenden Fischern von Nutzen sein können, in kürzerer und gemeinverständlicher Fassung darzustellen.

Der Vortragende spricht zunächst über den Namen *The Faeroes* und bemerkt hierzu, dafs es ein Pleonasmus sein würde, von *the Faeroe-Islands* zu sprechen, weil *Faeroer* im Englischen „Sheep Islands" hiefse. Für die deutsche Bezeichnung wählen wir demnach „die Faeroer", zu deutsch „die Schafs-Inseln".

Die von Grossmann benutzte neueste englische Karte ist eine mit der Aufnahme des dänischen Kapitäns Born (1806) identische; eine neuere Seekarte giebt es zur Zeit nicht, wohl aber ist im Jahre 1895 eine neue Vermessung der Inselgruppe durch dänische Officiere in Angriff genommen worden. Dr. Grossmann hatte die Erlaubnifs erhalten, Einblick in einen Vermessungsabschnitt zu nehmen, und hat die Ueberzeugung gewonnen, dafs diese Arbeiten dereinst eine vortreffliche Seekarte hervorbringen würden, doch müfsten noch manche Jahre vergehen, ehe diese schwierige Arbeit beendigt sein könnte.

Allgemeine Geographie und Geologie der Faeroer.

Eine Gruppe hoher Piks, die auf dem Schottlands Westküste mit der Südostecke Islands verbindenden vulkanischen Rücken stehen, erhebt sich über die Oberfläche der See. Die so entstandenen Inseln, 22 an Zahl aufser zahllosen Riffen, Holmen und Klippen, sind meistens felsig und steil — so steil, dafs thatsächlich nur 19 dieser Inseln von Menschen bewohnt sind, weil der Rest kaum und nur selten zugänglich ist. Immerhin beherbergen auch die von Menschen unbewohnten Inseln zahlreiche Schafheerden, die hier merkwürdig gedeihen. Die Heerdenbesitzer gelangen, um nach ihrem Vieh zu sehen, theilweise mit Seilbahnen von den zugänglichen zu den weniger zugänglichen Inseln.

Ein anderer geographischer Forscher, Sir A. Geikie, der an Ort und Stelle geologische Untersuchungen angestellt hat, ist zu dem Resultat gekommen, dafs die Inseln nicht einem Vulkan ihr Dasein zu verdanken hätten, sondern einer ganzen Reihe solcher. Die Spuren dieser kleineren Vulkane fand Geikie an den verschiedensten Stellen, speciell in der Basis der westlichen Küstenabhänge von Stromoe. Das ausgeworfene Material hat nach seinen Berechnungen den derzeit vorhandenen Seegrund in einer Höhe von 730 m bedeckt oder um so viel Meter erhöht.

Die ganze Inselgruppe kann in zwei Abschnitte zerlegt gedacht werden, ein kleinerer südlicher mit Süderoe, Lille und Store Dimon und der gröfsere, alle übrigen Inseln umfassende Nordabschnitt. Die Inseln erstrecken sich durchweg von Nordnordwest nach Südsüdost, in derselben Richtung liegen auch die Bergzüge, Hauptthäler und -fjorde. Wenn man eine gerade Linie vom Westende der Gruppe nach der östlichen Grenze, also von Myggenaes nach Fugloe, zieht, würde sie die Fjorde und Bergzüge in nahezu rechten Winkeln schneiden und so die alte Eis-, jetzige Wasserscheide markiren. Der genannten Linie folgend, wird man verschiedene Sättel oder Pässe, in ihrem Verlauf gelegen, finden, welche den nördlichen Fjord von dem korrespondirenden südlichen Fjord trennen. Wenn nun das gesammte Land der Gruppe nur wenige Faden mehr eintauchen würde, so müfsten die zur Zeit noch getrennten Hälften zu je einem durchgehenden Fjord vereinigt werden, wie es bei dem Fjord zwischen Stromoe und Oesteroe jetzt schon der Fall ist. In letzterem Fjord findet man im Schnittpunkt

[1]) Zusammengestellt aus einer Arbeit des Herrn Dr. Grossmann, veröffentlicht in „The Geographical Journal", London, Januar 1896.

der vorerwähnten Scheidelinie eine flache, schmale Stelle namens Sund mit im Verhältnifs zum übrigen Fjord überaus geringen Wassertiefen, bis zu höchstens 5,49 m. Diese Stelle kann denn auch thatsächlich nur von kleinen Booten befahren werden.

Die geologische Struktur der Faeroer ist wegen ihrer grofsen Gleichförmigkeit aufserordentlich einfach. Die Inseln bestehen aus einer grofsen Anzahl von Schichten vulkanischen Gesteins, entstanden aus vesikulärer (gleichsam Gufsblasen enthaltender) und kompakter Lava mit geringer Schräglagerung.

Ein charakteristischer Zug der Faeroer-Scenerie ist der gestreckte horizontale Umrifs der Bergspitzen.

Die Lava ist aufserordentlich reich an Amygdulen; die Höhlungen erreichen oft einen Durchmesser von 600 mm und mehr. Ausgezeichnete Zeolithen werden in den Höhlungen gefunden, deren schönste Exemplare manches europäische Museum bereichert haben.

Aufser den Amygdoloiden und der Lava wird, wenn auch nicht häufig, Säulenbasalt gefunden. Die grofse Basaltschicht bei Skellinge auf Stromoe ist seit langer Zeit bekannt; in Süderoe bildeten sich drei prächtige Schichten säulenartigen Basalts, eine am Eingang des Hafens, gerade unterhalb Frodboe, eine andere nahe bei der Strafse am westlichen Ende der Ortschaft Trangisvaag in einem Steinbruch, die dritte Stelle schliefslich liegt, sich gegen Frodboe hin erstreckend, hoch oben über dem Dorf.

In Myggenaes fanden die Reisenden in einer Höhe von 427 m die schönsten Basaltsäulen, gewöhnlichen Basalt in gröfseren Schichten auch beim Dorf Kirke, auf dem Südabhang von Fugloe, und auf dem nördlichen Abhang von Svinoe. Wahrscheinlich gehören diese beiden letzteren Lager einer vormals zusammenhängenden, gemeinsamen Schicht an.

Zwei einzig in ihrer Art dastehende Erscheinungen finden sich auf der südöstlichen Küste von Naalsoe und am nordöstlichen Küstenabhang von Svinoe.

Im ersten Fall findet man eine Schicht dolomitischer Lava von 18 bis 24 m Mächtigkeit. Diese Lagerung ist im Allgemeinen horizontal, bildet aber roh gestaltete vertikale Säulen von gewaltigen Dimensionen; sie variiren im Durchmesser je nach der Höhe, und ihre Konturen erscheinen als wellenförmige Linien. Schliefslich spalten sich die Säulen wieder in sekundäre kleinere Säulen, die aber horizontal liegen, etwa im rechten Winkel zu den wellenförmigen Seiten der senkrechteren Säulen.

Im zweiten Fall zeigen sich eigenartige Löcher von verschiedener Gröfse, vollkommen kreisrund und von 12 bis 600 mm Durchmesser. Diese Löcher sind die Querschnitte schnurgerader horizontaler Röhren, welche künstlich hergestellten Bohrlöchern aufs Haar gleichen; sie kommen in verschiedenen Höhen, meistens aber nicht viel über Seehöhe vor. Einige der weiteren Röhrenbildungen waren zum Mindesten 4 bis 5 m lang. Man mufs ihre Entstehung entweder auf eigenartige Lavaporen zurückführen oder diese Frage als eine noch ganz offene bezeichnen.

Die Neigung der Gesteinschichten auf den Inseln beträgt selten mehr wie 3 bis 4° zur Horizontalen, nur auf Süderoe und Myggenaes findet man steilere Lager.

Die Scenerie der Cliffs[1]) ist eine aufserordentlich imposante. Die Felsen sind durch senkrechte Spalten zerklüftet. Die Stücke zwischen zwei solchen Spalten formen gewaltige Säulen, welche oft die Höhe der Küstenabhänge erreichen. Die selten gröfser als 0,9 bis 1,22 m werdenden Querrisse gewähren den nie rastenden zerstörenden Gewalten einen willkommenen Angriffspunkt. Man findet oft, dafs die See die Füllung der Spalten und Risse bis zu einer Höhe von 9 m auswäscht und so allmählich eine oder eine ganze Reihe von Höhlen formt, bis ein solcher Küstenabhang innerhalb einer gewissen Zeit völlig unterminirt ist und schliefslich gewaltige Massen zusammenbrechen und verschwinden. Als Beispiele dienen die Klippe Troldkonefingeren und die dem Abbröckeln zuneigenden Holme Tindholm und Gaasholm.

---

1) Für das englische Wort „Cliff" giebt es kein genügendes deutsches Wort — an Stellen müfste man „Küstenabhang", anderswo „Klippe" oder „Fels" dafür setzen.

Andererseits ist aber auch die subaërielle Verwitterung in gleich machtvoller Weise beim Zerstörungswerk thätig. Man sieht die felsigen Küstenabhänge und Cliffs oft vertikal aufgespalten, die heruntergeglittenen Stücke theilweise im Wasser, mit dem oberen Ende gegen die Felsenwand lehnend, von der sie losgetrennt waren. Der Geologe kann an diesen oft noch ganz frischen Brüchen die schönsten Studien machen.

In Süderoe kannte man Kohlen und ihre dortigen Gewinnungsorte schon lange Zeit, auch hat man wiederholt mit dem Abbau begonnen, aber immer nach schlechten finanziellen Resultaten wieder den Betrieb eingestellt. Im Jahre 1895 soll jedoch eine erneute Inangriffnahme stattgefunden haben, die bessere Resultate zu liefern verspricht.

Auf der Insel Myggenaes sind später an verschiedenen Stellen Kohlen gefunden worden, worüber weiter unten ausführlicher berichtet wird.

Zeichen glacialer Aktion sind häufig anzutreffen, doch verschwinden sie unter den verwitternden Einflüssen ungemein rasch.

Auf allen Faeroer zusammengenommen findet man kaum wirkliche Ebenen, ausgenommen bei der Hauptstadt Thorshavn, und auch dort nur in sehr bescheidenem Umfange. Dagegen giebt es viele Thäler nach dem Muster der alten römischen Cirkusse, deren Boden (Arena) oft am Wasser liegt, während die terrassenartigen Absätze bis zu den höchsten Bergspitzen symmetrisch emporsteigen. Oft wird auch ein solcher Circus in zusammengebrochenem Zustand bemerkt, dessen gewaltige Fragmente sich noch so weit angedeutet finden, dafs die ehemalige Gesammtgestaltung unschwer zu erkennen ist. Bei den Inseln Kolter, bei Tindholm und den Drangar-Felsen und bei den südwestlichen Cliffs von Vaagoe kann man sich aus den erhaltenen Resten die vormalige Cirkusform leicht rekonstruiren.

Von den Forschungsreisenden sind leider magnetische Beobachtungen bezw. Versuche über die in der dänischen Segelanweisung erwähnte Unzuverlässigkeit der Kompasse in der Nähe der basalthaltigen Inseln nicht gemacht worden.

Das Klima der Faeroer.

Das Klima ist gleichmäfsig, der Golfstrom verhindert extreme Temperaturen im Sommer wie im Winter. Nebel sind sehr häufig. Der jährliche Regenfall schwankt zwischen 1700 und 2000 mm mit durchschnittlich 270 Regentagen, d. h. auf drei Regentage ein trockener.

Stürme sind ebenfalls häufig; hieran mag wohl hauptsächlich der Mangel an Bäumen auf den Inseln Schuld tragen.[1]) Für die Wurzeln von Bäumen gröfserer Art ist allerdings heute wenig Halteboden vorhanden, doch haben unzweifelhaft auf den Inseln in älterer Zeit Bäume von achtbarer Gröfse gestanden, wie dies aus Fragmenten von Stämmen und Wurzeln in den Torfmooren der Inseln zur Genüge hervorgeht. Vermuthlich waren die mit Bäumen bestandenen Flächen in der Vorzeit mehr geschützt. Im Uebrigen ist von den berüchtigten Fieldkast nirgends die Rede, die Reisenden scheinen demnach in den erwähnten drei Jahren (Sommermonate) keine unangenehmen Erfahrungen gemacht zu haben, obgleich sie auch vielfach mit Segelbooten fuhren.

Das wenig angenehme Klima läfst diese Inseln weder als Kur- noch Vergnügungsorte geeignet erscheinen, weshalb ein Reisender hier auch nicht erwarten darf, Hotels oder Derartiges vorzufinden.

Beiträge zur Küstenbeschreibung.

Aus den Wahrnehmungen und Erlebnissen des Herrn Dr. Grossmann und seiner Begleiter im Verlauf der Forschungsreisen von Süderoe über Stromoe und deren Nebeninseln nach Fugloe entnehmen wir als für den eingangs gedachten Zweck von Nutzen das Folgende:

„Bei der Annäherung an Süderoe war die Insel in ihre gewohnten Nebelschleier gehüllt; daher war es unserem Dampfer nicht möglich, exakt festzustellen, in welche Bai wir im Begriff waren, einzulaufen. Verschiedene Buchten und Baien von nahezu identischem Aussehen öffnen sich nach Osten, und daher war

[1]) Vgl. Segelanweisung: Fjieldkast oder Bergböen.

es entschuldbar, dafs unser Dampfer mifsverständlich in den Vaagsfjord einlief. Bald wurden wir jedoch von den Eingeborenen erkannt, die ein Boot schickten, um uns mitzutheilen, wo wir wären. Nun gab es nach dieser Aufklärung keine Schwierigkeit, um in die Bai von Trangisvaag einzulaufen."

Diese wohl zu vertrauensvolle Navigation ist den Schiffsführern der Regel nach kaum zu empfehlen.

Zunächst wurde nun das Schiff, weil im Abgangshafen Leith einige wenige Pockenfälle vorgekommen waren, in Quarantäne gelegt. Diese Mafsregel mag übertrieben erscheinen, ist aber dennoch nöthig, weil Infektionskrankheiten sich über dieses Inselgebiet erfahrungsmäfsig aufserordentlich schnell und schwer auftretend verbreiten sollen.

Da zufällig der Gouverneur der Inseln die Reise auf dem Schiff mit Dr. Grossmann machte und ersterer schon während der Reise von England nach Süderoe eine erneute Impfung bei Allen, die in den Faeroer an Land gehen wollten, hatte vornehmen lassen, ging die Quarantäne nach sorgfältiger Untersuchung und Feststellung des Thatbestandes durch den Quarantäne-Arzt alsbald zu Ende.

Bald nach dem Bekanntwerden dieses Umstandes kam eine Anzahl Boote von Land, um Güter etc. zu holen bezw. zu bringen. Die Boote waren breit und schwer, aber nur mit 3 bis 4 Mann besetzt. Die Exportgüter bestanden lediglich in getrockneten Fischen, deren Verladung merkwürdigerweise „Fisch für Fisch und Hand über Hand" vor sich ging. Herr Grossmann bemerkt hierzu mit Recht: „In den hohen Breiten scheint die Zeit keinen Werth zu haben."

Die Insel *Lille Dimon* sah (beim Vorbeifahren) mit ihrer Wolkenkappe im Glanze der untergehenden Sonne wie ein rauchender Vulkan aus. Die Insel gehört zu den nur von Schafen bewohnten.

Die See war in dieser Gegend sehr unruhig, das heftige Arbeiten des Schiffes nahm erst ein Ende, als der Dampfer in die Bucht von Thorshavn einlief.

Die Hauptstadt Thorshavn, Residenz des Gouverneurs und Sitz der Beamten, hat etwa 1300 Einwohner, eine grofse Kirche, eine neuerbaute Schule und ein Fort. Gleich am Anfang der Stadt gewahrt man den für die Faeroer charakteristischen Anblick: „Der felsige Grund um die Häuser herum ist überall als Trockenplatz für Fische in Thätigkeit." An einem trockenen Tage findet man eben überall Fische; Fische längs der Bai, Fische am Strande und auf den Bergen, Fische sogar beim Fort.

Die Hauptstrafse ist ein schmaler, zwischen Häusern eigenartigen Aussehens hindurchführender Pfad. Der Unterbau dieser Häuser ist sehr einfach, er besteht aus grofsen und kleinen zu einer Mauer zusammengeschichteten Felsblöcken; oft wird als Bauplatz ein gröfserer, flach vorspringender Fels, der durch die Glacial-Aktion hübsch abgekratzt und planirt ist, benutzt, etwaige Lücken werden hierbei durch importirten Mörtel ausgefüllt. Der Hauptheil des Hauses wird aus ebenfalls importirten und durchweg getheerten Planken erbaut. Das Dach besteht aus Sparren, mit dänischer Birkenrinde gedeckt, über welche als wasserdichter und wärmehaltender Schutz eine Lage solider Grassoden (Placken) gelegt wird. Diese primitive Bedachung giebt freilich dem Ganzen ein sehr bäurisches Aussehen.

In den Seitenstrafsen sieht man Lattenschuppen (gitterartig gebaut), die als Speisekammern und im Besonderen zum Trocknen des Schaffleisches benutzt werden. Durch den ungehemmten Luftzutritt bedeckt sich das hier aufgehängte Fleisch alsbald mit einer trockenen Kruste, unter welcher es sich lange Zeit frisch und schön erhalten soll. Der kleine, durch die Stadt fliefsende Bach war zur Sommerzeit fast ganz trocken; über ihn führt eine zierliche Steinbrücke.

Die Kirche, das Schulhaus und das Gouvernementsgebäude sind im Gegensatz zu ihrer Umgebung ganz aus Stein erbaut, daher vergleichsweise imposant. Bei dem letzteren Gebäude ist ein hübscher Garten, der schönste der Inseln, angelegt, auch bietet sich hier eine ausgezeichnete Aussicht auf die Bai.

In der Nähe des Gouvernements liegt das Fort, ein ziemlich unbedeutendes Bauwerk, was jetzt als Gefängnifs und Besserungsanstalt Verwendung findet. Auf seinem grasbewachsenen Innern sieht man vier ihres hohen Alters wegen interessante Kanonen stehen, die aber jetzt nur noch zu friedlichen Salutzwecken dienen.

Naalsoe ist eine lange, schmale, in Richtung Nord—Süd sich erstreckende Insel. Sie besitzt nur eine Ansiedelung namens *„Eide“*, eine aufblühende Ortschaft mit einer schönen Kirche. Auf dem Südende der Insel ist vor Kurzem ein Leuchtthurm errichtet; südlich von diesem steht ein alleinstehender Fels, der durch seine Struktur seinen bisherigen Zusammenhang mit der Landmasse der Insel beweist. Durch den natürlichen Felsbogen gerade unterhalb des Leuchtthurmes wird die aushöhlende Thätigkeit von See und Wetter deutlich zur Anschauung gebracht.

Der Name Naalsoe (Nadelinsel) soll den vielfach durchlochten und ausgewitterten Zustand der Insel bezeichnen. Der Platz des gegenwärtigen Leuchtthurmes wird in späterer Zeit ebenfalls von der Insel losgetrennt sein und eine Klippe für sich bilden.

Klaksvig ist eine kleine, aber wichtige Ansiedelung auf der Insel Boroe und liegt in einem wohlgeschützten Fjord, der aber für das Einlaufen grofser Dampfer Schwierigkeiten bieten soll.

Das Dorf besteht aus einer Anzahl meist auf der westlichen Seite liegender Häuser. Gegen Norden hin bildet das pyramidenförmige Inselende von Kunoe einen mächtigen Hintergrund.

Nach Südsüdost auf den Fjord blickend, erkennt man das Ende der Bai an einem niedrigen Isthmus, auf dem Kirche und Schulhaus erbaut sind. Ein besonderes Kennzeichen der Ortschaft ist eine lange Mauer, die von einem der Häuser bis zur Wasserkante reicht. Diese Mauer zog in einiger Entfernung schon die Aufmerksamkeit der Reisenden durch eine Anzahl regelmäfsig vertheilter weifser Stellen auf sich, welche sich beim Näherkommen als Walfischschädel (Grindewal — Globiceps melos) erwiesen. Dieser 4 bis 6 m lange Walfisch besucht gelegentlich die Fjorde in grofser Zahl, wo er dann den vereinten Kräften der gesammten überhaupt hierzu noch verwendbaren männlichen Bevölkerung der betreffenden Gegend zum Opfer fällt. Die Gesammtzahl der im Faeroer-Gebiet gefangenen Walfische dieser Art beträgt für die zehn Jahre von 1885 bis 1894 4873 Stück, also etwa 480 Stück pro Jahr.[1])

Von Klaksvig segelten die Reisenden per Boot nach Svinoe und Fugloe. Die Boote sind hinten und vorn scharf, um das Landen zu erleichtern, ihre Bemannung besteht aus 6 bis 12 kraftvollen Männern. Die benutzten Riemen sind lang und haben schmale Blätter (nicht breiter wie 60 mm). Statt der Dollen oder Runzeln findet man hier Bänder aus getrockneter Walfischhaut derartig befestigt, dafs die Riemen nicht federn können, weil wegen der weiten Strecken (oft 6 bis 8 Stunden Ruderns in einem Zuge) das Federn sehr ermüdend sein soll; andererseits reducirt die schmale Blattfläche den Luftwiderstand auf ein Minimum. Die Boote führen ein bis zwei Segel.

Ein Blick längs der Küstenlinie zeigt, dafs für den Fall eines Bootsunterganges keine Aussicht auf Entkommen sich bieten würde, da die Inseln meistens von steilen und überhängenden Küstenabhängen umsäumt werden.

Svinoe, eine kleine Ortschaft, liegt auf dem Abhang des Passes zwischen den beiden Bergblöcken, welche die Insel bilden. Noch höher liegt die Kirche, ein über Erwarten grofses Gebäude mit einem sehr schönen Altarbilde.

Fugloe. Bei Annäherung an Hattevig zeigte sich die gewaltige Höhe des östlichen Küstenabhanges (Cliffs); auch die westlichen Cliffs geben den ersteren an Höhe wenig nach. Das Landen war hier nicht so ganz einfach. Der Hafen wird durch die abfallende Oberfläche eines unebenen Felsens gebildet. Vom Hafen aus führt ein grasbewachsener Abhang zum Dorf, dessen kleine Kirche wie die meisten Kirchen der Faeroer — sogar die kleinsten — zwei Seitenthüren hat, weniger wegen des so erleichterten Zutritts, als zum besseren Schutz gegen Zugluft bei den häufigen Stürmen, wo immer die Luvthür verschlossen bleiben mufs.

Das Dorf selbst macht schon einen primitiveren Eindruck; einige Häuser unterscheiden sich kaum von gewöhnlichen Erdhütten, doch giebt es auch besser erbaute Häuser, von denen eins den Reisenden sich mit der hier überall geübten Gastfreiheit öffnete.

---

[1]) Prof. Moebius giebt die Zahl auf jährlich 50 000 Stück an. „Verh. d. Ges. f. Erdk.“, Berlin 1894, No. 6, S. 324.

Die Häuser sind eine Art grofser Küche von quadratischer Grundfläche mit niedriger Zimmerdecke und Erdfufsboden; längs dreier Wände sind Sitze und dahinter Schlafstellen in der Wand angebracht, die vierte Seite wird von einem gewaltigen Herde mit Schlafstellen an beiden Seiten eingenommen. In der Mitte des Herdes befand sich ein hölzerner Kasten von etwa 4 Fufs im Geviert, der, halb voll Asche gehalten, als Feuerstelle benutzt wird. Ueber dem glimmenden Torf hing an einem am Boden befestigten Strick ein grofser Kessel und über diesem wieder allerlei Lebensmittel zum Räuchern. Eine grofse Versammlung, aus der Familie des Hauses und ihren Freunden bestehend, safs schwatzend um den Herd herum.

Unfern vom Landnngsplatz fanden die Reisenden ziemlich hoch am Ufer hinauf Treibholz liegen. Eins der Treibholzstücke war durch die Bohrwürmer ganz durchsiebt, mufste also recht lange im Wasser getrieben sein.

Auf diesen Inseln und einigen anderen ist eine absonderliche Art von Anker in Gebrauch, der aus einem grofsen, roh behauenen Basaltstück in Gestalt eines vierseitigen Prismas hergestellt ist. Die vier Pflüge werden durch zwei lange, in zweckmäfsiger Form gebogene Eisenstäbe hergestellt. Dieses veraltete Ankermodell ist augenscheinlich noch von den alten Vikingern auf ihre heutigen Nachkommen vererbt worden.

Auf der Reise nach Myggenaes wurde der hohe, imposante, theils senkrechte, theils überhängende *Trellenypen* passirt; ebenso ist die Südküste von Vaagoe gestaltet. Weiter wurde der *Busdali-Foss*, der gröfste Wasserfall der Inseln und Abflufs des gleichfalls gröfsten Landsees Soervagvatn, gesichtet. Das Wasser fällt hier in anmuthigen Kaskaden über die eine regelrechte Treppe bildenden Basaltschichten. Von Zeit zu Zeit sandte eine Oceanwoge den Schaum ihres Brechers bis znr halben Höhe des Wasserfalles diesem entgegen.

Die Insel Myggenaes ist nahezu immer unzugänglich. Der sogenannte Hafen besteht in einer kleinen Einbuchtung, die, sich nach Süden öffnend, von senkrechten, 24 m hohen Kliffs auf der Nord- und Ostseite begrenzt wird, während die Westseite durch ziemlich schräg sich abdachende, seeverwaschene Felsen eine Möglichkeit des Landens (nnter besonders günstigen Umständen) zn bieten scheint.

Das ankommende Ruderboot wurde von den Eingeborenen erkannt und beim Näherkommen allerlei Unverständliches zugerufen — das Brüllen der Brandung machte jede stimmliche Verständigung unmöglich. An den gemachten Zeichen erkannten die im Boot Befindlichen, dafs die Eingeborenen das Einzelaufholen der Reisenden (per Strick) als einzige Landungsmöglichkeit ansähen. Hierfür dankten die Reisenden denn doch, bewogen vielmehr ihre Bootsleute, einen reellen Landungsversuch zu machen, welcher denn auch mit Hülfe der Eingeborenen wunderbar glücklich gelang. Die Reisenden wurden im geeigneten Moment einzeln den in der Brandung wartenden Eingeborenen zugeworfen; so kam man zwar nicht ganz trocken, aber doch weit weniger angefeuchtet, als man erwartet hatte, an Land.

Nach der Landung der Passagiere hatten die Männer noch ein schweres Stück Arbeit durch das Aufbringen des Bootes auf den Schrägfelsen. Um gegen plötzlich aufkommende See gesichert zu sein, mufste das Boot nicht weniger wie 30 m hoch auf den Felsen heraufgeschleppt werden.

Das Dorf, das einzige auf dieser Insel, liegt 60 m hoch über dem Landungsplatz; es hat etwa 30 um eine niedliche kleine Kirche gruppirte Häuser nnd ist von 150 bis 200 Seelen bewohnt. Viele Schafe erfreuen sich des kurzen, aber schönen Grases auf dem Südwestabhang von Myggenaes. In einer Höhe von 274 m konnte man einen Blick über die gewaltige Küstenscenerie des nördlichen Ufers gewinnen. Die Schräglagerung der Gesteinschichten beträgt auf dieser Insel 18°, also viel mehr wie anf den anderen Inseln. Viele vereinzelte Felsen stehen gleich Vorposten im Umkreis der Insel, das fortdauernde Zerstörungswerk illustrirend. Grofse Kolonien von Seevögeln bewohnen diese Felsen. Die Höhe von Myggenaes beträgt nach reducirter Barometerlesung 533 m.

In einer Höhe von 396 m wurde Kohle in kleinen Quantitäten gefnnden, desgleichen am Landungsplatz und am Fufse eines an der Südküste gelegenen Cliffs. Die Eingeborenen brachten speciell von letzterem Platz glänzende Kohle mit muscheligem Bruch zum Vorschein; diese Kohle läfst beim Anfassen schmutzige Finger zurück.

Bei schönem Wetter wurde die Abreise ohne sonderliche Schwierigkeit bewerkstelligt. Man passirte nördlich von Tindholm bei absoluter Windstille, trotzdem waren die Gezeitenströme schon hinreichend, um das Boot in der durch sie erzeugten See hart stampfen zu machen. Das Profil von Tindholm gleicht einer Säge, daher der Name.

Es erforderte gewaltige Anstrengung seitens der Bootsbemannung, um das kleine offene Ruderboot durch den mächtigen Maalstrom zu forciren; nur die grofse Uebung und Ausdauer der Eingeborenen vermochte das Boot vorwärts und an dem gefährlichen Ufer von Tindholm sicher vorbei zu bringen.

Die beiden *Drangar* sind grofse, von der Insel Vaagoe durch Verwitterungseinflüsse abgetrennte Stacks (wörtlich Heuschober, also derartig gestaltete Einzelfelsen). Der eine Stack ist klein und schmal, der andere breitere ist schon wieder durch eine natürliche Höhle unterminirt; er wird in nicht mehr ferner Zeit in zwei Stacks zerfallen und schliefslich mit Tindholm, Gaasholm und den übrigen Inseln successive gänzlicher Zerstörung anheimfallen.

Troldkonefingeren sah aus, als ob er sich schon in nächster Zeit in die See stürzen wolle.

Stromoe. Der Leinum-See ist völlig kreisrund. Die Farm von Leinum befindet sich in vortrefflichem Zustand. Von Leinum fuhren die Reisenden in Sicht der Inseln Hestoe, Kolter und Vaagoe nordwärts nach der Bai von *Vestmanhavn*, welche den besten Hafen der Inseln bildet.

Die Küstenlinie zeigt hier saufter abfallende und grasbewachsene Abhänge. An der Südostseite der Bai fällt in anmuthigen Sprüngen ein Bach in diese. Die Gezeitenwirbelstellen in diesem Fjord sind sehr bemerkenswerth; an verschiedenen Orten sah man Kreisflächen von etwa 30 m Durchmesser und ganz glatt. Das Niveau dieser Flächen erhob sich um nahezu 15 cm über das umgebende Wasser. An der Peripherie dieser Teller bildete sich ein regulärer kleiner Wasserfall zum Zweck des Niveau-Ausgleichs, jedoch erfolglos wegen der grofsen Stärke des einlaufenden Gezeitenstromes.

Von Vestmanhavn nordwärts längs der Westküste von Stromoe sieht man die imposanteste Küstenscenerie, welche auf diesen Inseln überhaupt zu finden ist. Auf viele Meilen hin steigen die Felsen lothrecht bis zu Höhen von 450 bis 750 m aus dem Wasser empor. Hier giebt es höchstens zwei oder drei Stellen, wo ein Boot allenfalls landen oder der Fufs eines Menschen etwa Halt finden könnte, d. h. natürlich nur bei ganz schönem Wetter; aber auch dann wäre nicht die leiseste Chance, diese Cliffs zu erklimmen.

Dieser Küstentheil gewährt ungezählten Myriaden von Seevögeln in den weniger harten, daher schon stark ausgewitterten Schichten seines Gesteins vortreffliche Nistplätze. Solche Vogelfelsen sind das werthvolle Eigenthum der betreffenden Gemeinden. Zur Fangzeit nähern sich die Männer in Gruppen von dreien oder vieren den schwindelnden Abhängen, um einen der Ihren am Tau herabzulassen, so dafs dieser halb hängend, halb klimmend die Nester der ahnungslosen Vögel erreichen kann. Mit einem an der Stange festen Netz rakt der Fänger Alles heraus, was er erreichen kann; die überrumpelten Vögel verwickeln sich im Netz, werden von ihm kurzer Hand durch Halsumdrehen getödtet und einem unten stationirten Boot zum Aufsammeln zugeworfen. Nicht selten stürzt auch ein allzu waghalsiger Fänger aus dieser schwindelnden Höhe ab, seinen Jagdeifer unfehlbar mit dem Leben büfsend.

Tausend und aber tausend Vögel werden alljährlich auf diese Weise getödtet und als Winterproviant aufgespeichert. Die Fangmethode ist ja, wie gesagt, gefährlich, aber die einzig zweckmäfsige, denn durch Schiefsen würden die Vögel unbedingt dauernd verscheucht werden.

Die Westküste von Stromoe gewährt ferner einen ausgezeichneten Einblick in die Wirkung von See und Witterung auf diese gigantischen, scheinbar für die Ewigkeit erbauten Mauern. Die von den Wellen durch allmähliches Auswaschen der Risse und Sprünge des Gesteins erzeugten Höhlen haben oft phantastische Formen; bald gleichen sie gothischen Gewölben, wie man solche in der bekannten Fingalshöhle bewundert, bald horizontalen Vordächern, die geheimnifsvolle Zugänge beschatten und so den Eingängen zu den Todtenkammern der Pharaonen gleichen. In vielen dieser Höhlen pflegten Robben zu nisten, allein die unsinnige

und planlose Abschlachtungsmethode der Eingeborenen hat schliefslich diese werthvollen Thiere ganz vertrieben.

Saxen. Dieser alte Hafen ist zur Zeit derartig versandet, dafs die Reisenden mit ihrem doch nicht grofsen Boot kaum weiter als 100 m vom Eingang vorzudringen vermochten; schliefslich mufsten sie vom Boot aus noch eine ganze Strecke durch das Wasser an Land waten. Der steile Abhang des Kaps *Myling* am Nordende von Stromoe fällt nach Westen zu als lothrechte Mauer von 730 m Höhe nach See zu ab. Die Ostseite dagegen hat eine sanftere Abdachung, die sich bis zum Fjord bei Tjoernevig herabsenkt und von da aus gefahrlos erstiegen werden kann.

Walfischfang. Im Jahre 1895 befand sich die Hauptstation der norwegischen Walfischfänger in Nyboder, aufwärts im Eide-Fjord gelegen.

In Qualvig trafen die Reisenden vier Bottle Noses-Walfische in der inneren Bucht, die augenscheinlich durchaus keine Eile hatten, diesen für sie viel Nahrung bietenden Platz zu verlassen. Die Eingeborenen machten mit einem schleunigst von Thorshavn herbeigerufenen Schoner und lächerlich kleinem und ungenügendem Fanggeräth Jagd auf diese Ungethüme, natürlich ohne irgend welchen Erfolg. Die eigentlichen berufsmäfsigen Walfischfänger waren mit ihrem Dampfer „Urd“ zu dieser Zeit gerade auf einer Fangreise begriffen.

Die Eingeborenen schildert Dr. Grossmann als einen schönen Menschenschlag mit glänzenden und intelligenten Augen, hellem Haar und mit einem Wort als direkte Nachkommen der alten, ebenso wie sie amphibisch lebenden Vikinger (der alten nordischen Seekönige). Die Sprache gleicht nahezu dem isländischen Idiom, hat aber keine so umfangreiche Literatur wie letztere.

Die Tracht ist einfach, gleichmäfsig und wird von den Eingeborenen von A bis Z selbst gefertigt.

Photographische Aufnahmen. Dr. Grossmann hat eine Reihe vortrefflicher Aufnahmen der Inseln, die als Vertonungen gut zu brauchen wären, angefertigt.

E. Broeker.

Wie überschreiten die barometrischen Depressionen die Rocky Mountains?

Die bereits seit 1873 in Washington amtlich herausgegebene „Monthly Weather Review“ wird seit einigen Jahren von dem rühmlichst bekannten Meteorologen Prof. Cleveland Abbe redigirt und bringt seitdem manche werthvolle kleinere Mittheilungen von demselben. Eine solche in dem Aprilhefte vorigen Jahres beschäftigt sich mit der oben bezeichneten schwierigen Frage.

Nach der Ausbreitung des Stationsnetzes bezw. der Wetterkarten der Vereinigten Staaten bis zum Stillen Ocean wurde es bald erkennbar, dafs die in rascher Folge westlich vom Mississippi auftretenden barometrischen Minima, die von da nach der atlantischen Küste ziehen, mit solchen in einem gewissen Zusammenhange standen, die zwei bis drei Tage vorher an der pacifischen Küste sich gezeigt hatten. Auf den zwischenliegenden Hochländern konnte indessen ein eigentliches Herüberwandern der Wirbel nicht festgestellt werden, und darum sieht man auf den zu Washington entworfenen Bahnenkarten der Minima, je nach den persönlichen Ansichten der wechselnden Bearbeiter derselben, die Bahnen bald erst bei ca 100° W-Lg begonnen, bald rückwärts bis zum Stillen Ocean verlängert. Das Ergebnifs der allmählich herangereiften Erfahrung über die Natur dieses Processes fafst Cl. Abbe a. a. O., anknüpfend an einen besonderen Fall, in folgende Worte zusammen:

„Die internationalen Wetterkarten von der nördlichen Hemisphäre, die das Wetterbureau für mehrere Jahre veröffentlicht hat, zeigen klar, dafs im Allgemeinen Gebiete hohen und niederen Druckes, die zuerst in der nordwestlichen Ecke unserer täglichen Wetterkarten sich zeigen, genau genommen nicht in Alberta oder Britisch Kolumbien entstehen, sondern Theile gröfserer Systeme

von Hoch- und Niederdruckgebieten sind, die zwischen den geographischen Breiten von 40° bis 70° cirkuliren. Diese »Hoch« und »Tief« sind so miteinander verknüpft, dafs sie bald als ganze Cyklonen und Anticyklonen, bald als abwechselnde Wellenthäler und -kämme, bald als kleinere Episoden gleich den Strudeln in einem schnellen Wasserstrome angesehen werden können. Im letzteren Falle spricht man von der Cyklone als von einem »von der Strömung getriebenen Wirbel«, obwohl nach der Hydraulik diese Wirbel als Ganzes mit nur der Hälfte von der mittleren Geschwindigkeit ihrer inneren Bewegung sich fortpflanzen.(?) Die internationalen Karten zeigen ferner, dafs, wenn sich ein Gebiet niederen Luftdrucks bezw. ein cyklonisches Windsystem der Küste von Britisch Kolumbien und Alaska nähert, es gewöhnlich in einer Bewegung von SW nach NO begriffen ist, und dafs bald danach ein Gebiet niedrigen Luftdrucks sich südlich und östlich vom ursprünglichen Centrum, nämlich in Alberta und Saskatchewan, auf der Ostseite der Rocky Mountains, entwickelt. Für diesen Procefs, durch den eine Depression auf der Westseite des Gebirges abstirbt und eine neue auf seiner Ostseite sich entwickelt, sind mehrere Tage erforderlich.

Allgemein gesprochen, wird der wohl ausgebildete Wirbel, der die ursprüngliche Depression kennzeichnete, in seinen unteren Schichten gänzlich zerstört, gerade wie Orkanwirbel oft zerstört werden beim Uebergang über die Appalachen. Während dieses Stadiums wird das ursprünglich runde »Tief« zunächst zu einem Oval oder einer Furche oder einer V-förmigen Depression, deren Spitze südwärts bis nach Arizona und Mexiko reicht, während ihr breiteres Ende sich nach dem Polarkreis öffnet. Es hat dann vorübergehend das Aussehen und den Bau einer Welle, und zwar einer kleinen Welle, die der grofsen barometrischen Depression der arktischen Gegenden oder sonst einem grofsen Gebiet niedrigen Druckes, einer »Meiobare«, aufgesetzt ist. Unter diesen Umständen strömt Luft von den nächsten Gebieten hohen Druckes hinein, aber diese einströmende Luft wird nothwendig unter dem Einflufs der Erdumdrehung nach rechts abgelenkt, wobei sich die Furche niederen Druckes vertieft und südwärts verlängert. Der Betrag dieser Druckverminderung ist grofs und ist durch Ferrel 1857, Peslin 1869, Colding 1871 und noch eingehender durch Guldberg und Mohn 1872 erklärt worden. Das südliche Ende der Furche zeigt fast stets die gröfsten Gegensätze in Bezug auf Wind, Temperatur und Luftdruck und wird sehr bald das Centrum eines wohl ausgebildeten cyklonischen Wirbels, während das nördliche Ende sich ausfüllt. Auf diese Weise ruft eine Cyklone, die auf der Westseite des Gebirges ankommt, eine Cyklone auf dessen Ostseite weiter im Süden hervor; die Furche ist der Uebergangszustand.

Die ursprüngliche Cyklone war kräftig wegen ihrer Lage auf dem glatten Ocean und hatte eine lange Lebensdauer wegen ihrer Feuchtigkeit und ihrer Wolken. Die neue Cyklone ist weit schwächer wegen ihrer Lage im Innern des trockenen Kontinents und wird absterben, wenn ihr keine Feuchtigkeit zugeführt wird. Bei ihrem Fortschreiten ostwärts trifft sie auf die Appalachen-Kette und unterliegt in der Regel ganz ähnlicher Umbildung in Ovale und Furchen und der Neubildung eines Centrums auf der Atlantischen Küste; in dieser neuen Lage wird sie reichlich mit Feuchtigkeit im Osten und trockener Luft auf der Westseite gespeist, welche Bedingungen aufserordentlich günstig für ihr weiteres Wachsthum durch die Bildung von Wolken und Regen sind.

Im Allgemeinen verhindern die Unregelmäfsigkeiten der Erdoberfläche eine lange Dauer von stehenden Wellen in der unteren Atmosphäre; dieselben begünstigen aber die Bildung permanenter lokaler Gebiete hohen und niederen Druckes. Sollten die letzten Ursachen des niedrigen und hohen Luftdrucks Wellen sein, die durch die Schwere erzeugt sind, so können diese nur in der oberen Atmosphäre bestehen; in manchen Fällen mögen diese so andauernd sein wie die sogenannten stehenden Wellen hinter einem Hindernifs im Flusse.“

Die Ausrüstung des Vermessungsdampfers „Blake", Kommandant Kapt.-Lieut. Pillsbury, V. St. M., zum Ankern in See und zu Strombeobachtungen.[1]

Die eigenthümliche Ausrüstung des Dampfers „Blake" ist hier frei dargestellt nach Pillsburys Abhandlung über den Golfstrom im Anhang 10 des Jahresberichts für 1890, herausgegeben vom Vermessungsamt der Vereinigten Staaten. Von den acht Kapiteln der Arbeit beschäftigt sich eins, IV, mit der Ausrüstung.

Pillsburys Leistung besteht darin, dafs er — um genaue Strommessungen ausführen zu können — das regelrechte Ankern eines gröfseren Schiffes[2]) auf offenem Meere in Wassertiefen bis zu 4 km zuerst ausgeführt und schrittweise vervollkommnet hat.

Nachdem er schon im Jahre 1876 als erster Officier eines solchen Vermessungsfahrzeuges thätig gewesen war, übernahm er acht Jahre später das Kommando des Dampfers „Blake", worin er fünf Jahre verblieb. Während der ersten zwei Jahre handelte es sich darum, die nöthigen Einrichtungen zu erproben und fortwährend nach den jeweils gemachten Erfahrungen zu verbessern. Dann blieben ihm noch drei Jahre, um seine endgültigen Einrichtungen zu dem Zwecke voll auszunutzen, der ihm überhaupt den kühnen Gedanken eingegeben hatte, mit dem „Blake" in solchen bis dahin unerhörten Tiefen von über 2 Sm zu ankern.

Er hatte sich vorgenommen, im Golfstrom und den benachbarten Meerestheilen genaue und zuverlässige Strombeobachtungen in verschiedenen Tiefen anzustellen, woran es bis dahin noch gefehlt habe. Um „die Grenze, Geschwindigkeit, Richtung, die Aenderungen und Gesetze einer Strömung" abzuleiten, sei immer ein ruhender Punkt nöthig, ein verankertes Schiff, von dem die Beobachtungen angestellt werden müfsten. Diesen Gedanken hat er erfolgreich durchgeführt und so genaue Beobachtungen geliefert, dafs sie den hohen Anforderungen, die er selber gestellt hatte, genügten.

Der hölzerne Dampfer „Blake" ist 218 Reg.-Tonnen grofs, hat Gaffelschonertakelage, dampft bei vier Tonnen Kohlenverbrauch in 24 Stunden rund 200 Sm und war mit Dampfwinde für Schleppnetzzüge etc. überhaupt den besten bekannten Mitteln seiner Zeit für hydrographische Untersuchungen versehen.

Obwohl die Beseitigung aller Schwierigkeiten viel Erfindungsgabe, seemännisches und mechanisches Geschick nebst grofser Ausdauer erforderte, können hier doch nur die endgültigen Einrichtungen besprochen werden.

Der Ankerbaum, aus hartem Fichtenholz, ist 9,1 m lang, 33 cm dick in der Mitte und verjüngt sich etwas nach den Enden. In Abständen von je 1 m ist er mit Eisenreifen versteift. Am Aufsenende trägt er zwei Ringe mit Augen; den einen für Toppenant und Kabelblock, den anderen für die Stahlbackstage. Das Binnenende des Baumes lagert in einem an der Pallbeting befestigten Kugelgelenk. Das Aufsenende überragt das kurze Bugspriet, zeigt 11° nach St. B. und, wenn unbelastet, 45° nach oben.

Von der Pallbeting und dem Kugelgelenk aus gehen zwei 20 cm dicke Spieren seitwärts über die Schiffsseiten, um die Backstage gehörig auszuspreizen. Die Verbindungslinie der Spierenenden fällt mit den Spierenachsen zusammen, geht durch die Mitte des Kugelgelenks und steht rechtwinkelig zu der Scheitelebene, worin sich der Baum (auf und nieder) bewegen kann. Die Aufsenbordenden von Spieren und Baum bilden ein gleichseitiges Dreieck mit Baum als Loth auf die Grundlinie.

Die Spieren sind am Fufse und an der Reling gut versichert, Stahldraht-Wasserstage führen von ihren Aufsenenden nach schweren Augbolzen in der Nähe der Wasserlinie aufsenbords. Die Backstage des Baumes, 16 mm Stahldraht, werden durch schwere Schrauben an Stahldrahtstroppen angesetzt, die an den Seitenpollern des Hinterdecks befestigt sind. Die Spieren machen also den-

---

1) Nach dem U. S. Coast and Geodetic Survey. Report 1890. Appendix No. 10. The Gulf Stream. Chapt. IV, 516—537, 11 Plates. Washington D. C.

2) Schiffsboote sind schon vor Jahren an Lothungsdrähten in tiefem Wasser für kurze Zeit verankert worden, genügten aber nicht für die vorliegende Aufgabe.

selben Winkel von 11° mit der Dwarsrichtung wie der Ankerbaum mit der Längsrichtung, damit der Baum frei vom Vorstag bleibt.

Der Baumtoppenant, ein Stahldrahtkabel von 25 mm Durchmesser, besteht aus zwei Theilen, die beide von einem eisernen Hanger an der B. B.-Seite des Vortopps mit pendelartig beweglichem Eisenschenkel ausgehen. Der Schenkel, 38 mm dick und 91 cm lang, hat etwas Spiel nach vorn und hinten. Der eine Theil des Toppenants führt von diesem Schenkel nach dem Ankerbaum (unmittelbar am Schenkel selbst ist aber noch ein federnder Sammler — siehe unten — eingeschaltet), der andere nach hinten zu einem Fufsblock an Deck und dann weiter zu den Heckpollern, wo er angesetzt wird. Ankerbaum und Toppenant liegen genau in derselben Scheitelebene. Die Lage des Fufsblocks an B. B. hinter dem Vormast ist dadurch bestimmt, dafs bei der äufsersten zulässigen Belastung des Ankerbaumes und Sammlers der Fockmast den Winkel zwischen den Toppenantparten (etwa 95°) halbirt, der Zug auf den Schenkel und Mast also genau in der Längsrichtung des Mastes wirkt. Um zu verhüten, dafs bei einem etwaigen Bruch des Kabels der Baum hoch- und aus dem Kugelgelenk herausfliegt, führt ein Stahlkabel mit genügender Lose vom Baum durch eine der Klüsen binnenbords und ist an Deck belegt.

Der Sammler, eine kräftige zusammengesetzte Feder, soll die scharfen Stöfse, die Ankergeschirr und Schiff beim Stampfen auszuhalten haben, abschwächen. Er besteht aus einem offenen Rahmen, aus zwei langen 25 mm dicken Stangen aus bestem Werkzeugstahl mit starken Verbindungsstücken oben und unten. In diesen Rahmen tritt durch eine Oeffnung der unteren Verbindung eine schwere Gleitstange von 32 mm Durchmesser ein, worauf 70[1]) dicke Gummischeiben gestreift sind. Sie sind 13 cm im Durchmesser mit einem 4 cm Loch in der Mitte und 6 cm dick. Jede Scheibe ist von der nächsten durch eine ebenfalls durchbohrte Messingplatte von 18 cm Durchmesser, 3 mm Dicke, die auch eine Berührung von Gummi und Gleitstange verhindert, getrennt, die letzte freie Scheibe im Rahmen fest mit der Gleitstange verbunden. Wird nun bei befestigtem Rahmen auf das freie äufsere Ende der Gleitstange ein Zug ausgeübt, so werden die Gummischeiben zwischen dem inneren Ende der Gleitstange und dem unteren Rahmenverbindungsstück zusammengeprefst; beim Nachlassen des Zuges dehnen sie sich wieder aus. Bei sehr starkem Zuge beträgt die Bewegung der Gleitstange oder, wenn man will, dieser Feder, 1,5 m.

Der Sammler bedarf beständiger Wartung; die Metalltheile mit Reibung werden am besten mit Bleiglanz und Talg geschmiert, wobei man sich aber zu hüten hat, nicht die Gummischeiben zu beschmieren, weil sie dadurch an Haltbarkeit verlieren. Die Gummischeiben leiden besonders durch Sonnenschein und übermäfsigen Druck und zeigen es durch Risse an. Eine Gefahr bietet der Sammler nur bei dickem Kabel, wodurch die Oberflächenreibung im Wasser sehr vermehrt wird, und bei alten Ringen. Um eine übermäfsige Anspannung des Sammlers zu verhindern, geht noch ein zweiter Baumtoppenant von 16 mm Stahldraht vom Baum zum Toppschenkel mit soviel Lose, dafs er erst zum Tragen kommt, wenn der Sammler bis zum höchsten zulässigen Mafse (hier 1,5 m) angespannt ist.

Als Ankerkabel wurde Stahldraht von den Warrington-Werken in England genommen. Er mufs die gröfste Widerstandskraft für die Dicke haben, darf keine Sprödigkeit beim Spleifsen zeigen, und der galvanische Ueberzug mufs rein und glatt sein. Grofse Biegsamkeit wird nicht verlangt. Die Bruchbelastung ist bei 9½ mm Durchmesser (drei Zeilen dieser Annalen) nie unter 6½ Tonnen; 11½ mm 8½ Tonnen, 13 mm 11½ Tonnen und bei 16 mm nie unter 15½ Tonnen.[2]) Am besten bewährte sich im Gebrauch ein verjüngtes Kabel, 13 mm binnenbords, 11½ und 9½ mm aufsenbords, mit einem 180 m langen wieder etwas schwereren Ende unmittelbar am Anker. „Das 9½ mm-Kabel war vielleicht ein klein wenig zu leicht, hielt aber immer das Schiff, aufser, wenn es arge Kinken geworfen hatte.“ Der Stahldraht wurde in Längen von 2000 Faden auf Rollen geliefert. Die Spleifse im Kabel sind 6 m lang und nur bei genauer Prüfung zu sehen. Beim Ankergeschirr werden Spleisse soviel wie möglich vermieden, die Enden gebunden. Beispielsweise hatte der Toppenant nur einen Spleifs, am unteren

[1]) 70 nach dem Wortlaut, 62 nach der Photographie.
[2]) Entsprechende Ankerkettendicken 14, 16, 18½ und 22½ mm. E. K.

Ende des Sammlers, des Vorstags wegen. Beim Einhiewen wirkt das Kabel im Wasser wie eine Schraube, wirft nach langem Gebrauch Kinken im entgegengesetzten Sinne wie ein neues Kabel und bricht dann leicht.

Als Anker hat sich in allen Fällen am besten der sogenannte „Kap Ann"-Anker bewährt, mit sehr langem Schaft, mäfsigen Händen und langem Stock aus hartem Holz (des Wasserdruckes in der Tiefe wegen). Bei Korallenboden genügt irgend eine Art von Anker. Das Gewicht ist $^1/_4$ bis $^1/_3$ des St. B.-Bug-Ankers, 200 bis 250 kg.

Die Kabelblöcke aus Eisen, alle an St. B., sind sehr schwer, haben 61 cm Durchmesser, eine 5 cm dicke Scheibe, zu $7^1/_2$ cm verdickt in der Mitte, eine Stahlpinne von $6^1/_3$ cm und eine Oelvertiefung zum Schmieren; das Pinnenloch ist mit Messing gefüttert. Der erste Block am Ankerbaum hat abweichend von den anderen flache Eisenseiten mit quer durchgehenden Schraubenbolzen am Rande dicht bei der Scheibe, so dafs das Kabel nicht zwischen Scheibe und Blockbacke springen kann. Die anderen Blöcke haben auch 61 cm, aber dünnere Pinnen von $3^1/_5$ cm. Alle Blöcke an Deck sind mit passenden Holzlagern versehen, so dafs das Kabel bei jedem Block immer genau in der Ebene der Scheibe liegt. Es führt erst den Ankerbaum entlang bis zum Kugelgelenk, dann nach St. B. längsdeck und von einem dritten Block an Bord zur Ankerwinde mittschiffs. Dies ist eine gedrungene Dampfmaschine von 30 Pferdekräften mit Zahnübertragung $3^1/_2$: 1, Windenkopf von 1,4 m Durchmesser und Zählwerk. Als Windenkopf bewährt sich am besten ein Stahlring über einem gufseisernen Kern. Die Winde holt beim Ankern zuerst das Kabel von unten herauf, läuft dann nur mit und bremst schliefslich, wenn das Kabel zu schnell auslaufen sollte. Die Dampfkammern sind hierzu mit besonderen Ventilen versehen worden. Die Kabeltrommel ist im unteren Schiffsraum fest mit dem Kielschwein verbunden. Sie besteht aus einer 60 cm dicken, 1,2 m langen Trommel aus Kesselblech mit Flanschen von 1,2 m. Durch eichene Füllungen ist die Trommel gegen das Zerdrücktwerden durch das Kabel geschützt. An der einen Seite hat sie eine gewöhnliche Stroppbremse mit Eichenholz gefüttert, die an Deck gehandhabt wird, an der anderen eine kleine Doppel-Cylindermaschine, Uebertragung 5 : 1, deren Steuerung ebenfalls an Deck besorgt wird.

Von der Trommel führt das Kabel erst nach St. B., dann aufwärts ins Zwischendeck, nach B. B. hinüber, aufwärts zum Oberdeck, hier nach hinten, zurück nach vorn und endlich nach mittschiffs zur Winde. Auf dem „Blake" mufste bei der Bedienung beider Maschinen sorgfältig darauf geachtet werden, dafs das Kabel zwischen Winde und Trommel immer eine bestimmte Spannung hatte. (Bei neueren Dampfern, z. B. dem Dampfer „Albatrofs" der Fischerei-Kommission, ist die Verbesserung eingeführt, dafs die Maschinen selbstthätig immer die richtige Spannung halten oder sofort wieder herstellen.) Geschieht dies nicht, so wirft das Kabel auf dem Wege zwischen Trommel und Winde Kinken, wodurch eine Störung oder auch ein Kabelbruch verursacht werden kann.

Beim Ankern werden Anker und Kabel mit einer Geschwindigkeit von 90 bis 150 m in der Minute gefiert, in der Nähe des Bodens wird sie verlangsamt. An der Richtungsänderung des Kabels vom treibenden Schiff aus merkt man zuerst, ob der Anker Grund hat; fafst er, bei starkem Strom, so merkt man dies an der Bewegung des Wassers längsseits und des Baumes und läfst sofort die Schiffsmaschine angehen, um den Sammler zu entlasten. Bei 1000 m Tiefe und darunter giebt man vom Kabel zwei- bis dreimal die Tiefe, bei 3600 m und darüber etwa das Anderthalbfache der Tiefe. Um die Winde nach dem Ankern zu entlasten, legt man das Kabel in einen langen an den Greifflächen dem Kabeldurchmesser entsprechend ausgehöhlten und mit Messing gefütterten Schraubstock, den Kabelstopper, der mit einem langen Stahldrahtschenkel an den Seitenpollern des Hinterdecks befestigt ist und durch eine Talje im Vorwant von Deck freigehalten wird. Der Stopper hat seinen Platz auf dem St. B.-Deck, wo das Kabel von dem Fufs des Ankerbaumes nach dem dritten Block zur Seite der Winde führt. Täglich wird 1 m Kabel gefiert, damit es nicht durch dauernden Druck an denselben Stellen geschwächt wird.

Wenn das Schiff in See vor Anker liegt, wird Tag und Nacht (Signallicht) nach dem Kabel gesteuert; Dampf ist immer auf, die Schiffsmaschine beständig fertig zum sofortigen Angehen. Bei Windstärke 6 B. und darüber kann man noch

vor Anker liegen bleiben, außer wenn viel See ist und der Wind gegen den Strom weht. An der Bewegung des Sammlers und Baumes und am Summen des Kabels erkennt man, ob der Anker hält, schleppt oder unklar ist. Manchmal kann man daran auch die Art des Bodens erkennen. Das Summen des Kabels bei Strom und haltendem Anker klingt ganz anders als das bei treibendem Anker. Die gröfste Tiefe, worin geankert wurde, war 3986 m.[1])

Beim Ankeraufgehen hiewt man zuerst langsam ein, 15 bis 18 m in der Minute, und nimmt die Schiffsmaschine zu Hülfe. Merkt man, dafs der Anker frei vom Grunde ist, so läfst man die Winde sofort möglichst schnell angehen, 90 bis 150 m in der Minute, damit er nicht noch einmal fafst. 20 m vom Anker entfernt ist eine Segeltuchmarke am Kabel, bei deren Erscheinen ein Mann einen kleinen eisernen Fufsblock um das Kabel legt, womit die Bucht und später der Anker an die Nock der St. B.-Spiere geholt wird, um ihn der Länge nach an ihr zu katten und zu fischen.

Falls es erforderlich ist, geht das Kappen des Kabels, nachdem man erst etwas Lose geschaffen, mit Meifsel und Hammer schnell und gefahrlos vor sich.

Ueberall wo es geht, ist das Schmiedeeisen beim Ankergeschirr an Bord durch Stahlkabel ersetzt, da man eine schlechte Schweifsstelle immer erst nach dem vollen Bruch erkennt, wenn es zu spät ist, beim Kabel schon vorher, ehe ein Unglück eintritt.

Die längste Zeit, die der „Blake“ an derselben Station in See (im Querschnitt A der Florida-Strafse und des Golfstromes bei den Fowey-Felsen) vor Anker lag, betrug 166 Stunden, also nahezu 7 Tage; die Summe der Stunden vor Anker auf allen sechs Stationen des Querschnittes A 1100 Stunden, nahezu 46 Tage.

Der Strommesser, für den das Ankern in See zunächst von Pillsbury erfunden wurde, besteht in der Hauptsache aus einem Bügelgestell mit senkrechter Achse, um die sich ein Ruder drehen kann, an und vor dem der einem Robinson'schen Anemometer ähnliche Geschwindigkeitsmesser befestigt ist. So wie die ganze Vorrichtung im Wasser steigt, hält eine Sperre das Ruder in seiner Lage fest durch den von oben wirkenden Wasserdruck. Gleichzeitig wird die unterhalb der Achse befindliche Kompafsnadel festgehalten. Endgültig gesichert werden Ruder und Nadel durch die Spindel einer Schraube, die beim Aufheifsen des ganzen Strommessers durch den Wasserdruck in Umdrehungen versetzt wird. Hat die Schraube erst einige Umdrehungen gemacht und den Verschlufs besorgt, so kann die schliefsende Spindel, die in der hohlen Achse liegt, nicht mehr zurück.

Die Magnetnadel wird alle paar Tage von Neuem mit Schellack überzogen; ihr Gehäuse ist mit Absicht dem Wasser zugänglich.

Der Geschwindigkeitsmesser besteht aus vier wasserradähnlich geordneten, unten offenen Spitzkegeln mit Zählwerk. Durch sehr viele Vergleiche mit einem Log, dessen Schiff durch eine 7 m lange unten beschwerte Stange vor allen anderen als Strömungseinflüssen bewahrt wurde, war der Werth der Umdrehungen genau bekannt. Die vier Kegel bewegen sich im Wasser immer frei, beim Fieren sowohl wie während jeder 30 Minuten dauernden Beobachtung und während des Heifsens. Die Zeiten werden nach der Sekundenuhr genau bemerkt und dann der für Fieren und Heifsen sowie für Strom während des Fierens und Heifsens leicht zu berechnende Betrag vom Gesammtbetrage des Zählwerks abgezogen.

Das Gewicht des Strommessers selbst ist 12 kg, er wird unten noch mit einer Kugel von 37 kg belastet und hängt an einem Stahldraht No. 16. Die Hauptschwierigkeit besteht darin, den Strommesser in der Tiefe auch bei starkem Strom immer senkrecht auf und nieder zu halten. Man nimmt dabei das Ankerkabel in folgender Weise zu Hülfe, um zunächst einen Gleitdraht trotz des Stromes senkrecht hinunter zu fieren. Der Gleitdraht trägt ein Gewicht von 100 kg und an seinem unteren Ende eine Abstandleine, deren Länge nach

[1]) Für den nicht seemännischen Leser sei hier bemerkt, dafs man mit einem Schiff nur gezwungen in Wassertiefen von 35 bis 40 m ankert wegen der Schwierigkeit, mit den eigenen Mitteln und Leuten das Ankergeschirr aus dieser Tiefe wieder an Bord zu bekommen. Gewöhnlich ankert man in geringerer Wassertiefe. E. K.

der Wassertiefe, dem Strom und der Tiefe, die der Strommesser später einnehmen soll, geschätzt werden mufs. Das andere Ende der Abstandleine wird am Ankerkabel befestigt, und dann werden beide, Kabel und Gleitdraht — mit Abstandleine dazwischen —, gleichzeitig soviel gefiert, wie nöthig ist. Gelingt es nicht gleich, den Gleitdraht auf und nieder zu bekommen, so nützt kein weiterer Versuch, es mufs beiderseits wieder eingehiewt und der Versuch von vorn an wiederholt werden, bis er gelingt. Bei einer Wassertiefe von 550 bis 750 m und starkem Strom hat man 180 m Abstandleine nöthig, um den Strommesser bis 270 m fieren zu können; in 2700 m Wassertiefe und starkem Strom genügen für dieselbe Tiefe des Strommessers 45 bis 55 m Abstandleine. Zeigt der Gleitdraht auf und nieder, so wird er zwischen die zwei Gleitrollen eines bisher nicht erwähnten horizontalen Armes eingelegt, der, genügend gestützt vom Gestell des Strommessers, seitlich ausgeht. Ist so Alles vorbereitet, so wird mit den Strommessungen begonnen, erst in 6, dann 27 m, 55, 120, 240 und 360 m Tiefe, wobei der Strommesser auf jeder Station 30 Minuten hängen bleibt. Für jede Station mufs, wie schon angedeutet, ganz von oben gefiert und auch wieder bis an Bord (Stelling aufsenbords) geheifst werden, immer die Uhr dabei. Bei 5 Knoten Strom mufs man 355 m Draht am Strommesser fieren, um 240 m Tiefe zu erreichen; 360 m Tiefe kann man bei 5 Knoten und den geschilderten Mitteln überhaupt nicht mehr erreichen.

Der Gleitdraht ist galvanisirt, der Strommesserdraht blank. Die Kauschendrahtenden am Strommesser werden täglich erneuert, die Enden des Gleitdrahtes nach jedesmaligem Ankern. Das einzige Schmiermittel war das sogenannte „Cosmic"-Fett; Kalkwasser und Oelbäder wurden nie gebraucht, auch nicht für den Lothungsdraht.

Von den Ergebnissen Pillsburys können hier nur einige Proben mitgetheilt werden.

Mittlere Geschwindigkeit

an allen Stationen des Querschnittes A des Golfstromes zwischen den Fowey-Felsen, Florida und Gun Cay, Bahama.

Station No.	Oestlicher Abstand von den Fowey-Felsen in Sm	Geschwindigkeit in Seemeilen die Stunde — Tiefen in Metern				
		6 m	27 m	55 m	119 m	238 m
		Sm	Sm	Sm	Sm	Sm
1	8	2,661	2,346	2,252	1,590	0,634
1½	11½	3,461	2,895	2,936	2,421	1,611
2	15	3,156	3,062	3,182	2,947	2,202
3	22	2,727	2,667	2,695	2,503	1,860
4	29	2,123	2,099	2,116	1,975	1,450
5	36	1,707	1,572	1,489	1,565	1,449

Wenn man die Einzelwerthe vergleicht und z. B. sieht, dafs die Geschwindigkeit an den mittleren Stationen, No. 1½ bis 4, von 27 m Tiefe bis 55 m wieder zunimmt, während sie bei den End- oder Uferstationen, No. 1 und 5, von 27 bis 55 m noch abnimmt, so kann man sich dem Eindruck nicht entziehen, dafs man es hier mit so genauen Beobachtungen zu thun hat wie sie bisher in See unbekannt waren.

In einem Falle wurde in See ein Wachsen der Stromgeschwindigkeit von 3,3 bis 4,6 Sm innerhalb 50 Minuten gemessen.

Die in der Florida-Strafse in einer Stunde vom Golfstrom mitgeführten Wassermassen berechnet er zu 90 Milliarden Tonnen. Dies ist keine Schätzung mehr, sondern eine ziemlich genaue Rechnung.

Andere für die Praxis und Theorie gleich wichtige allgemeine Ergebnisse findet der Leser in diesen Annalen 1894, Seite 336, sowie in „Petermanns Mittheilungen" 1892, Lit.-Ber. 1167, und 1896, Seite 26.

Am Schlufs der kurzen Betrachtung über dies Kapitel aus dem Golfstrom von Pillsbury wird man nicht umhin können, ihn als erfolgreichen Bahnbrecher der hydrographischen Forschung zu bezeichnen. Am meisten Bewunderung verdient die Einfachheit seiner Mittel, die deshalb selbst ohne Zeichnung, wie hier, für den Seemann verständlich sein dürften. (Das Original hat 11 Tafeln.)

Verdanken wir schon seinen Landsleuten die wichtigsten Aufschlüsse über die Meerestiefen, Brooke, das erste brauchbare Tiefloth, Sigsbee, wichtige Verbesserungen des Lothes, wodurch es erst seine richtige Stellung in unserem Dampf- und Stahlzeitalter erhielt, so bedeuten Pillsburys Arbeiten einen neuen Abschnitt in der wissenschaftlichen, d. h. zahlenmäfsig genauen Darstellung des Kreislaufes der oceanischen Gewässer. Seine Untersuchungen haben schon so viel überraschende, unerwartete, auch praktisch wichtige Ergebnisse geliefert, dafs man im Interesse der Schiffahrt wünschen mufs, seine Methode bald auf alle Meere ausgedehnt zu sehen.

E. Knipping.

Notizen.

Preisausschreiben des Deutschen Seefischerei-Vereins für den Entwurf von Seefischerfahrzeugen aus Anlafs der Ausstellung des Deutschen Seefischerei-Vereins auf der Berliner Gewerbe-Ausstellung 1896.

I. Der von Seiner Majestät dem Kaiser ausgesetzte Kaiserpreis von 1000 Mk. wird gewährt entweder

a) für den vollständig durchgearbeiteten Entwurf zu einem Fahrzeug für die grofse Heringsfischerei (Loggertypus). Die Maschine mufs so einfach und haltbar sein, dafs ein Maschinist 4. Klasse sie gut bedienen kann. Sie mufs dem Schiffe 7 Sm Fahrt in der Stunde geben können. Der Vorrath an Heizungsmaterial mufs bei gewöhnlichem guten Wetter und glatter See auf mindestens sechs Tage (6×24 Stunden) reichen, wenn mit 5 Sm Fahrt in der Stunde gedampft wird. Das Fahrzeug mufs dasselbe Fang- und Stauungsvermögen haben und unter Segel allein dasselbe leisten wie die gangbaren Typen der Unterems, Unterweser und Unterelbe, ohne Maschine. Als Heizungsmaterial können aufser Kohlen Petroleum, Benzin, Naphtha, Masut und andere Stoffe zur Verwendung kommen. Es ist jedoch nachzuweisen, dafs das Heizungsmaterial in den Hafenorten der deutschen Nordseeküste im Handel zu haben, ungefährlich bei dem Betrieb und in dem Heizeffekt nicht theurer als Steinkohle ist; oder

b) für den vollständig durchgearbeiteten Entwurf für ein Fahrzeug zum Frischfischfang in der Nordsee von den deutschen Häfen und Strommündungen aus. Das Fahrzeug mufs den an der deutschen Nordsee heimischen Fischkuttern an See- und Segelfähigkeit, soweit diese in der Zweckbestimmung des Fahrzeuges zur Fischerei nicht ihre Begrenzung findet, überlegen sein. Die Maschine mufs von der seemännischen Besatzung ohne Maschinisten bedient werden können. Sie mufs dem Fahrzeuge bis zu 6 Sm Fahrt in der Stunde geben können. Der Vorrath an Heizungsmaterial mufs bei gewöhnlichem guten Wetter und glatter See auf mindestens vier Tage (4×24 Stunden) reichen, wenn mit 4 Sm Fahrt in der Stunde gedampft wird. Als Heizungsmaterial ist ein Stoff zu wählen, der an den Hafenorten der deutschen Nord- und Ostseeküste im Handel zu haben, im Betrieb ungefährlich und im Betriebseffekt billiger als Steinkohle ist.

II. Ein von dem Deutschen Seefischerei-Verein ausgesetzter Preis von 300 Mk. wird gewährt für den vollständig durchgearbeiteten Entwurf zu einem Segelfahrzeug für den Frischfischfang in der Nordsee oder in der Ostsee, welches gegen die jetzigen Typen wesentliche Verbesserungen enthält.

Ueber die Anerkennung der Preise entscheidet ein von dem Deutschen Seefischerei-Verein einzusetzendes Preisgericht.

Preisbewerber werden aufgefordert, ihre Arbeiten bis zum 1. September einzusenden an den Deutschen Seefischerei-Verein in Hannover, Eichstrafse 2.

Die Arbeit darf nicht den Namen des Verfassers tragen, sondern mufs mit einem Motto versehen sein, und ein der Arbeit beiliegendes, versiegeltes, undurchsichtiges Kouvert mufs aufsen das gleiche Motto tragen und innen den Namen des Verfassers enthalten.

Diejenigen Entwürfe, für welche Preise zuerkannt werden, gehen in den Besitz des Deutschen Seefischerei-Vereins über. Derselbe kann davon jeden beliebigen Gebrauch machen.

Eingänge von meteorologischen Tagebüchern bei der Deutschen Seewarte im Monat Mai 1896.

1. Von Schiffen der Kaiserlichen Marine.

S. M. Schiffe und Fahrzeuge:

1. „*Stein*“, Kommandanten Kapts. z. S. von Wietersheim und Rötger. Geführt in der Nord- und Ostsee, im Mittelmeere und in Westindien.

2. „*Gneisenau*“, Kommandant Korv.-Kapt. da Fonseca-Wollheim. Geführt in europäischen Gewässern und in Westindien.

2. Von Kauffahrteischiffen.

a. Segelschiffe:

1. Papenburger Dreimastschoner „*Da Capo*“, Kapt. G. Velthaus. Lizard — Maracaibo, 17/10 — 26/11 1895, *40* Tage. Maracaibo — Laguna de Terminos, 23/12 1895 — 3/1 1896, *11* Tage. Laguna de Terminos — Lizard, 7/2—25/3 1896, *47* Tage.

2. Hamburger Bark „*Pamelia*“, Kapt. H. Dehnhardt. Lizard — Valparaiso, 23/10—24/12 1895, *62* Tage. Iquique—Lizard, 27/1—22/4 1896, *86* Tage.

3. Hamburger Bark „*Plus*“, Kapt. F. Köhler. Lizard — Valparaiso, 16/10—24/12 1895, *69* Tage. Valparaiso — Iquique, 14/1—20/1 1896, *6* Tage. Iquique—Lizard, 29/1—24/4 1896, *86* Tage.

4. Hamburger Bark „*Pestalozzi*“, Kapt. J. E. Jensen. Lizard—Valparaiso, 28/9 — 22/12 1895, *85* Tage. Caleta Buena — Lizard, 18/1 — 24/4 1896, *97* Tage.

5. Hamburger Bark „*Dorothea*“, Kapt. H. Th. Moeller. Guayaquil — Punta Arenas, C. R., 21/9 — 1/10 1895, *10* Tage. Punta Arenas — Salinitas, 6/10 — 16/10 1895, *10* Tage. Port Elena — Punta Arenas, 26/11 — 7/12 1895, *11* Tage. Punta Arenas—Lizard, 12/12 1895—23/4 1896, *133* Tage.

6. Elsflether Bark „*Hercules*“, Kapt. G. Schumacher. Rangun — 0° Breite in 93,5° O-Lg, 17/4—18/5 1895, *31* Tage. 0° Breite in 93,5° O-Lg — Kap Frio, 18/5—5/9 1895, *110* Tage.

7. Bremer Bark „*Germania*“, Kapt. C. Diercks. Rio de la Plata — Lizard, 7/2—28/4 1896, *81* Tage.

8. Elsflether Bark „*Carl*“, Kapt. C. Schoemaker. 33° S-Br in 30° O-Lg — Rio de Janeiro, 30/5—14/7 1895, *45* Tage. Rio de Janeiro — Iquique, 14/9 — 26/11 1895, *73* Tage. Iquique—Queenstown, 27/12 1895—22/4 1896, *117* Tage.

9. Hamburger Bark „*Olga*“, Kapt. C. Christensen. 50° N-Br—Santos, 15/6—28/7 1895, *43* Tage. Santos—Townsville (Queensland), 18/8—23/10 1895, *66* Tage. Townsville—Lizard, 4/1—25/4 1896, *113* Tage.

10. Bremer Viermaster „*Albert Rickmers*“, Kapt. G. Warneke. 50° N-Br — Java Head, 2/4—30/9 1895, *89* Tage. Java Head—Nagasaki, 30/6—5/8 1895, *36* Tage. Nagasaki—Yokohama, 13/8—27/8 1895, *14* Tage. Yokohama—Portland, 19/9—2/11 1895, *44* Tage. Astoria—Fair Eiland, 4/12 1895—26/4 1896, *144* Tage.

11. Bremer Vollschiff „*Ferdinand Fischer*“, Kapt. D. Kruse. Lizard — Portland, 6/6—28/10 1895, *144* Tage. Portland — Queenstown, 21/12 1895— 17/4 1896, *118* Tage.

12. Bremer Vollschiff „*Emilie*“, Kapt. O. Lücke. Lizard—Taltal, 7/6 — 16/9 1895, *101* Tage. Junin—Lizard, 5/12 1895—27/4 1895, *144* Tage.

13. Bremer Vollschiff „*Carl*“, Kapt. J. B. Hashagen. Lizard — New York, 30/12 1894—30/1 1895, *31* Tage. New York—Java Head, 21/3—26/6 1895, *97* Tage. Java Head—Yokohama, 26/6—8/8 1895, *43* Tage. Yokohama—Java Head, 19/10 — 19/11 1895, *31* Tage. Java Head — New York, 19/11 1895 — 28/2 1896, *101* Tage.

14. Hamburger Vollschiff „*Charles Dickens*“, Kapt. H. Schult. 50° N-Br— Rio de Janeiro, 19/11—27/12 1894, *38* Tage. Rio de Janeiro — La Plata-Fluſs,

24/2—5/3 1895, *9* Tage. La Plata-Fluſs—Lizard, 20/5 — 27/7 1895, *68* Tage. 50° N-Br—Taltal, 18/9—23/12 1895, *96* Tage. Taltal — Iquique, 27/12 1895—1/1 1896, *5* Tage. Iquique - Lizard, 22/1—10/5 1896, *109* Tage.

15. Bremer Bark „*Standard*", Kapt. C. Denker. Lizard — New York, 19/12 1895—28/1 1896, *40* Tage. New York—Savannah, 21/2—6/3 1896, *14* Tage. Savannah—Lizard, 10/4—17/5 1896, *37* Tage.

b. Dampfschiffe:

1. Hbg. D. „*Porto Alegre*", Kapt. A. Barrelet. Hamburg—Brasilien.
2. Brm. D. „*Habsburg*", Kapt. W. Bodenstedt. Bremen—Brasilien.
3. Hbg. D. „*Pelotas*", Kapt. A. Schulz. Hamburg—Argentinien.
4. Hbg. D. „*Reichstag*", Kapt. H. Weiſskam. Hamburg—Ostafrika.
5. Hbg. D. „*Paraguassú*", Kapt. H. Böge. Hamburg—Argentinien.
6. Hbg. D. „*Rio*", Kapt. W. Schweer. Hamburg—Argentinien.
7. Hbg. D. „*Campinas*", Kapt. A. v. Ehren. Hamburg—Brasilien.
8. Hbg. D. „*Buenos Ayres*", Kapt. F. Bode. Hamburg—Brasilien.
9. Hbg. D. „*Kanzler*", Kapt. E. Elson. Hamburg—Ostafrika.
10. Brm. D. „*Aachen*", Kapt H. Hashagen. Bremen—Nordamerika.
11. Brm. D. „*Preussen*", Kapt. D. Högemann. Bremen—Ostasien.
12. Hbg. D. „*Antonina*", Kapt. P. Ohlerich. Hamburg—Argentinien.
13. Hbg. D. „*Frigga*", Kapt. F. Jäger. Hamburg—Japan.
14. Hbg. D. „*Abydos*", Kapt. H. Piening. Hamburg—Chile.
15. Brm. D. „*Willehad*", Kapts. O. Cüppers und W. Kuhlmann. Bremen—Argentinien.
16. Brm. D. „*Wittekind*", Kapt. A. Richter. Bremen—Argentinien.
17. Brm. D. „*Darmstadt*", Kapt. M. Eichel. Bremen—Australien.
18. Hbg. D. „*Itaparica*", Kapt. H. Mählmann. Hamburg—Brasilien.
19. Hbg. D. „*Cintra*", Kapt. W. Häveker. Hamburg—Argentinien.
20. Brm. D. „*Kronprinz Friedrich Wilhelm*", Kapt. M. v. d. Decken. Bremen—Brasilien.
21. Hbg. D. „*Kriemhild*", Kapt. Th. Förck. Hamburg—Ostasien.
22. Brm. D. „*Rauenthaler*", Kapt. G. Gramberg. Hamburg—Vorderindien.

Auſserdem 26 Auszugstagebücher von Dampfern auf Reisen im Nordatlantischen Ocean mit Beobachtungen um 8h a und 8h p. Von diesen Dampfern gehörten 16 der Hamburg-Amerika-Linie und 10 dem Norddeutschen Lloyd.

Die Witterung an der deutschen Küste im Mai 1896.

Mittel, Summen und Extreme

aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte an der deutschen Küste.

Stations-Name und Seehöhe des Barometers		Luftdruck							Lufttemperatur, °C.				
		Mittel			Monats-Extreme red. auf M N u. 45° Br.								
		nur auf 0° red.	red. auf M N u. 45° Br.	Abw. vom 30j. Mittel	Max.	Dat.	Min.	Dat.	8 a.	2 p.	8 p.	Mittel	Abw vom 20j Mittel
Borkum . .	10,4 m	764.3	765.8	+4.7	771,6	25.	752,4	20.	10,3	11,9	10,0	10,3	—0,5
Wilhelmshaven	8,5 m	764,0	765.4	+4.2	770,9	25. 26.	752,9	20.	10,7	12,2	9,9	10,3	—0,9
Keitum . .	11,3 m	762,9	764,8	+3,9	770,9	3.	752,1	20.	10,4	13,2	10.0	*10,7*	+*0,3*
Hamburg . .	26,0 m	761.6	764.6	+3.3	770.6	26.	753,1	20.	10,6	13,8	11,5	10,9	—0,9
Kiel . . .	47,2 m	759,3	764.3	+3,4	770.2	26.	752,3	20.	10,3	13,0	10,4	10,2	—0,1
Wustrow . .	7,0 m	762,1	763,3	+2,1	769,6	27.	752,2	20.	10,1	12,3	10,7	10,4	—0,3
Swinemünde .	10,05 m	761,6	763,1	+1,7	769,9	26.	753,4	21.	10,4	12,3	10,6	10,5	—0,3
Rügenwalderm.	4,0 m	761,5	762,5	+1,2	770,0	27.	751,0	15.	8,4	10,1	8,7	8,5	—1,5
Neufahrwasser	4,5 m	760,9	761,9	+0,3	770,7	27.	749,3	15.	9,0	10,4	8,8	8,9	—1,8
Memel . . .	4,0 m	759,0	760,8	+0,1	770,0	27.	746,5	15.	10,8	11,4	9,3	10,1	—0,3

Stat.	Temperatur-Extreme						Temperatur-Aenderung von Tag zu Tag			Feuchtigkeit				Bewölkung				
	Mittl. tägl.		Absolutes monatl.							Absolute, Mittl. mm	Relative, %			8 a.	2 p.	8 p.	Mitt.	Abw. vom 20j. Mittel
	Max.	Min.	Max.	Tag	Min.	Tag	8 a.	2 p.	8 p.		8 a.	2 p.	8 p.					
Bork.	12,4	8,4	16,8	8.	5,4	2.	1,1	1,5	1,4	7,8	81	77	85	5,5	5.8	4,4	5,2	—0,4
Wilh.	13.7	7,0	18,2	27.	2.0	1.	1.2	1.3	1,8	7,7	79	73	84	6,5	5.2	5,5	5,8	+0,3
Keit.	11.5	8,0	19,7	27.	4.2	2.	1.3	1.6	1.6	7.7	83	71	82	5,0	5,7	5,5	5.4	+0,1
Ham.	14,5	7,2	21.5	11.	3,1	2.	1.2	2.3	1.6	6.8	74	56	69	6.3	6.6	4.5	5.8	—0.1
Kiel	14.0	6,3	19,5	10.	2,5	5.	1.1	2,1	1.4	7,7	81	71	81	5,5	4.9	4.2	4,9	—0,9
Wus.	13,2	7.8	16,7	26.	3,5	1.	1.2	1,4	1,1	7,4	78	70	80	5,7	5,3	5,8	5.6	—0,1
Swin.	13,8	7,2	22,4	28.	3,3	2.	1.6	1,9	1,5	7,1	76	65	76	5.8	5,2	5,0	5,3	—0,3
Rüg.	10,9	6,0	24.9	28.	1.6	11.	1,1	1.6	1,3	7,0	85	77	82	6,2	5.0	4.9	5,4	+0,4
Neuf.	12,3	5,5	20,4	28.	0,1	17.	1,5	2,0	2,0	6,7	78	73	78	7,8	6,5	6,2	6,8	+0,9
Mem.	14.2	6.0	22,3	28.	1,1	13.16.18.	2,8	2,0	2.7	7,3	75	71	81	6,4	5,9	5,9	6,1	+0,7

Stat.	Niederschlag, mm						Zahl der Tage						Windgeschwindigkeit			
							mit Niederschlag > mm				heiter, mittl. Bew. < 2	trübe, mittl. Bew. > 8	Met. pro Sek.			Datum der Tage mit Sturm
	8p.-8a.	8a.-8p.	Summe	Abweich. vom Norm.	Max.	Dat.	0,2	1,0	5,0	10,0			Mittel	Abw.	Sturmnorm	
Bork.	9	3	12	— 36	5	18.	6	3	0	0	8	7	8,3	0,0	21	Keine
Wilh.	6	4	11	—36	3	18.	8	3	0	0	5	10	5.9	—0,8	16	Keine
Keit.	11	4	15	—23	5	20.	5	5	0	0	6	8	6.5	—	?	(Keine)
Ham.	2	12	14	—35	3	23.27.	7	6	0	0	6	8	5,8	—0.2	15	Keine
Kiel	5	15	20	—28	4	11.	10	6	0	0	10	8	5,0	—1.0	15	14.
Wus.	23	13	36	— 1	15	27.	8	5	2	2	3	6	4,7	—0.6	15	14. 15.
Swi.	10	3	13	—35	5	20.	9	4	1	0	2	7	5,2	—0,1	13	3. 4. 15.
Rüg.	5	11	16	—29	3	3.	10	5	0	0	5	6	—	—	—	(3. 4.)
Neuf.	18	28	46	— 2	12	4.	15	10	4	1	2	14	—	—	—	(13.)
Mem.	14	9	23	—12	5	3	11	6	1	0	4	10	4,9	—	?	(Keine)

Stat.	Windrichtung, Zahl der Beobachtungen (je 3 am Tage)																	Mittl. Windstärke (Beaufort)		
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Stille	8 a	2 p	8 p
Bork.	18	4	3	0	1	0	0	0	0	1	1	1	7	4	32	19	2	2,8	3,2	2,9
Wilh.	22	6	8	1	0	0	2	0	0	0	2	4	3	6	13	21	5	3,0	3,4	3,0
Keit.	6	7	1	2	2	0	3	0	1	0	2	1	3	2	47	14	2	2.8	3.8	2,8
Ham.	9	7	5	4	3	1	1	0	1	1	4	3	3	13	25	12	1	2,8	3.1	2,4
Kiel	9	14	6	1	2	0	2	1	2	0	1	1	10	12	21	3	8	2.3	2,3	1,9
Wus.	5	4	16	2	3	1	3	1	1	0	3	5	14	16	12	2	5	3.1	3,1	3,1
Swi.	10	18	14	4	1	0	0	1	3	0	2	4	10	8	4	14	0	3.2	3,9	3,1
Rüg.	3	11	23	7	3	1	1	0	0	1	6	8	7	6	7	6	3	3,0	3,2	2,3
Neuf.	23	17	7	1	12	3	0	2	0	0	1	6	6	3	4	4	4	2.7	3,0	2,3
Mem.	15	7	8	4	3	1	1	0	1	1	2	5	2	3	20	18	2	2.4	3,2	3,2

Vgl. die Erläuterungen bei der Januartabelle.

Die Mittelwerthe charakterisiren den Monat Mai als trocken und ziemlich kühl, bei relativ hohem Luftdruck und annähernd normaler Bewölkung und registrirter Windgeschwindigkeit. Das überwiegende Vorherrschen der Winde aus nördlichen Richtungen wie auch die aus der Tabelle hervortretende stetige Abnahme des Luftdruckes bei ostwärts gerichtetem Fortschreiten weisen auf ein intensives Luftdruckmaximum im Westen hin, welches dem verflossenen Monat seinen Charakter verlieh. Anhaltend behauptete der Kern eines im Westen lagernden umfangreichen Hochdruckgebietes seine Lage über den Britischen Inseln oder in deren Umgebung von West bis Nord, seltener auf ihrer Südwestseite, so dafs oceanische Winde aus mittleren und südlicheren Breiten nicht auftraten.

Die Temperatur verlief daher ziemlich gleichmäfsig, wie dies die relativ kleine Aenderung der Temperatur von Tag zu Tag anzeigt. Die **Morgentemperaturen** lagen vom 1. bis 5., 13. bis 26. und 29. bis 31. meist unter der Normale und nur am 9. bis 12. sowie am 27. und 28. meist darüber. In ihrem monatlichen Verlaufe zeigte die Temperatur am Morgen vorwiegend kleine Schwankungen um eine Mittellage, die im Westen annähernd unverändert blieb, im Osten langsam anstieg; hervorgehoben zu werden verdient insbesondere die an der Nordsee gegen Mitte der zweiten Pentade, im Osten etwas später auftretende Zunahme der Morgentemperaturen, auf welche nach einigen Tagen wieder Abkühlung folgte, sowie die an der Nordsee relativ warmen Morgen um Mitte der letzten Pentade. Gröfsere und besondere Schwankungen führte die Temperatur am Morgen nur in Memel aus, indem hier auf warme Morgen am 3. bis 5. starke, bis gegen Monatsmitte anhaltende Abkühlung und dann wieder stärkere Erwärmung bis zum 24. folgte, worauf kühlere Morgen am 25. bis 27. eintraten und nach Erreichung der höchsten Morgentemperatur am 28. diese bis Monatsschlufs stetig sank. Trotz der fast anhaltend nördlichen Winde wurde an der Küste im Mai **Frost** nicht beobachtet.

Bis zum 13. herrschte trockenes und vorwiegend **heiteres Wetter** vor, aufser an der östlichen Ostsee, wo am 2. bis 5., 12. und 13. täglich Regen fiel. Dann trat vorwiegend regnerische Witterung ein, welche bis zum 23. währte. Auf einige anschliefsende Tage meist trockenen und vielfach heiteren Wetters folgte wieder vielfach regnerische Witterung am 27. bis 29., worauf abermals trockenes und am 31. vielfach heiteres Wetter eintrat. **Sehr ergiebige** (20 mm erreichende) **Niederschläge** erfolgten am 27. in Wittower Posthaus (27), Arkona (28), Greifswalder Oie (25) und in Ahlbeck (20 mm). **Gewitter** wurden beobachtet am 20. an der Nordsee und westlichen Ostsee, am 21. auf Rügen, am 26. an der östlichen Nordsee und am 27. und 28. an der Ostseeküste. **Nebel** wurde an der Nordsee und westlichen Ostsee nur vereinzelt, an der östlichen Ostsee in weiter Verbreitung am 2. bis 6. und 19. bis 20. beobachtet.

Stürmische Winde über gröfserem Gebiete traten aus Nord bis NE, Stärke 8 bis 9, am 3. und 4. an der mittleren und östlichen Ostsee und am 13. an der östlichen Ostseeküste sowie aus NW bis Nord, meist Stärke 8, am 14. und 15. an der Ostsee ostwärts bis zur pommerschen Küste auf. An der Nordseeküste frischten nur am 13. bis 15., 20. und 21. die aus NW bis Nord vielfach steif wehenden Winde vereinzelt zu Stärke 8 auf.

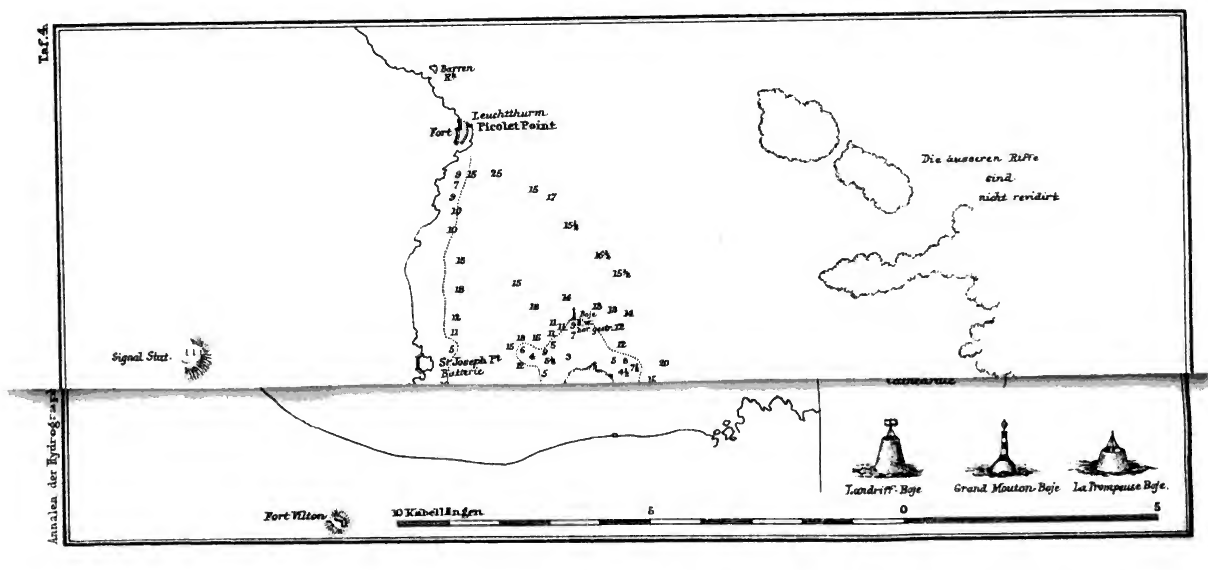
Während des ganzen Monats lagerte ein intensives Hochdruckgebiet im Westen über dem Atlantischen Ocean, welches seinen Bereich zeitweilig über ganz Westeuropa ausdehnte. Als der Kern des Maximums vom 2. bis 11. über den Britischen Inseln und zeitweise über der Nordsee lag, bedeckte dasselbe zunächst Nordwesteuropa und rief in Wechselwirkung mit einer am 2. bis 6. von der Adria nach Westrussland vordringenden Depression eine vielfach starke nordöstliche Luftströmung hervor, die sich am 3. und 4. an der Ostsee bis zum Sturm verstärkte. Während des 12. bis 15. lagerte der Kern höchsten Druckes im Westen und zeitweise Südwesten der Britischen Inseln, und buchtete das Maximum von hier nach Kontinentaleuropa vor, während Depressionen südostwärts über Finnland fortschritten und Theilminima in gleicher Richtung Skandinavien durchquerten, von stürmischen Winden an der Ostsee am 13. bis 15. begleitet.

Nachdem das Maximum, mit seinem Kern westwärts von Irland gelegen, am 16. bis 18. wieder gröfsere Ausdehnung über Westeuropa gewonnen hatte, breitete sich am 19. bis 21. eine Depression, vom Norwegischen Meere kommend, über Centraleuropa aus, vielfach von Gewittern und Niederschlägen begleitet.

Am 22. und 23. bestand eine ziemlich gleichmäfsige Druckvertheilung über Centraleuropa. Dann gewann das Maximum wieder an Einflufs am 24. bis 26., indem es seinen Kern nordwärts verlagerte und sich über Nordeuropa ausbreitete. Eine auf den Wetterkarten kaum bemerkbare flache Depression auf seiner Südseite hatte am 27. und 28. viele Gewitter an der Ostsee, verbunden mit den heftigen Regenfällen des 27. Mai an der mittleren Ostsee, im Gefolge.

Wieder zog sich das Maximum zurück, und trat am 29. und 30. die gleiche Wetterlage ein wie am 12. bis 15., indem bei niedrigem Druck über Nordosteuropa Theilminima südostwärts durch Skandinavien fortschritten, während das nach Kontinentaleuropa vorbuchtende Maximum seinen Kern meist westwärts der Britischen Inseln zeigte.

Noch einmal breitete am letzten Monatstage das Maximum von Westen her sein Gebiet über ganz Centraleuropa aus, dann erfolgte zu Beginn des folgenden Monats eine durchgreifende Aenderung der Wetterlage, indem sich beim Herannahen einer Depression von Südwesten her das Maximum nach Nordosteuropa verlagerte.


Barren
Leuchtthurm
Picolet Point
Fort
St. Joseph Pt
Batterie
Boje
Signal Stat.
Die äusseren Riffe
sind
nicht revidirt
Fort Wilton
10 Kabellängen
5
0
5
Landriff Boje
Grand Mouton-Boje
La Trompeuse Boje.

Albrecht von Stosch,

als Organisator der wissenschaftlichen Arbeit in der Kriegs- und Handelsmarine des Reiches.

II.

Wenn auch der in dem Vorhergehenden genugsam gekennzeichnete Standpunkt des Admirals von Stosch zur Genüge erkennen läſst, daſs es sich für ihn in erster Linie darum handelte, der Kaiserlichen Kriegsmarine die Vortheile wissenschaftlicher Arbeit zugewandt zu sehen, so geht doch aus Allem hervor, daſs der kluge und weitblickende Mann dabei nicht stehen bleiben konnte. Für ihn war es eine wissenschaftliche Ueberzeugung geworden, daſs die Vortheile, welche eine gründliche Behandlung der Fragen der Navigation zu gewähren vermöchten, Gemeingut der gesammten deutschen Seefahrt werden müſsten. Nachdem der einstige Chef der Admiralität die Bedeutung der Fragen der Wissenschaft in ihrer Anwendung auf die praktische Navigation erkannt hatte, war es für ihn klar, daſs auch in der Handhabung der ausübenden Seefahrtskunde in unserem Vaterlande Wandel erzielt werden könne und Wandel erzielt werden müsse. Für einen Geist seines Umfanges gab es keine Beschränkung nach einer Richtung, vielmehr erachtete er es als eine Pflicht, nun auch für manche Reformen in der Ausübung des Weltverkehrs zur See einzutreten. Dementsprechend waren alle seine Direktiven zur Hebung der Tüchtigkeit des deutschen Weltverkehrs zur See darauf gerichtet, die Segnungen der Wissenschaft auch darauf ausdehnen zu können. Es mag ja sein, daſs in diesem an und für sich so berechtigten und edlen Streben in einzelnen Fällen zu weit gegangen wurde, aber es muſs anerkannt werden, daſs die Erfahrungen von 20 und mehr Jahren das zu jener Zeit befolgte System vollständig rechtfertigten. Wir werden im Nachfolgenden in Kürze an der Hand der Thatsachen nachzuweisen haben, wie sich die einschlägigen Verhältnisse unter den Auspicien des Herrn von Stosch günstig gestalteten.

Indem wir auf diesen Theil der Organisation der wissenschaftlichen Arbeit näher eingehen, liegt es uns ob, in Kürze darzulegen, was nach dieser Richtung bereits in Deutschland geschehen war. Und so haben wir denn anzuerkennen, daſs durch die Initiative eines Privatmannes, des früheren Navigationsschul-Direktors Herrn Wilhelm von Freeden, bereits im Jahre 1868 ein Institut gegründet wurde, welches sich die Organisation meteorologisch-hydrographischer Arbeit in der deutschen Handelsmarine zur Aufgabe stellte. Senat und Handelskammer der Freien und Hansestadt Hamburg unterstützten die dahin zielenden Bestrebungen in kräftigster Weise, so daſs die Norddeutsche Seewarte, welche im Laufe der Zeit auch von der Reichsregierung subventionirt wurde, Gutes zu leisten vermochte. Allein soviel leuchtete ein, nachdem man einmal in der Kaiserlichen Kriegsmarine den Fortschritt zum vollkommneren gemacht hatte, daſs das private Institut nicht in dem Rahmen wirkend belassen werden könne, welcher ihm durch seinen Begründer und die Verhältnisse angewiesen war. Es war denn auch das Bestreben des Chefs der Admiralität darauf gerichtet, womöglich in Anknüpfung an das Vorhandene ein Institut zu schaffen, welches berufen wäre, die Vortheile der Wissenschaft in gleicher Weise der Handelsschiffahrt zuzuwenden, wie sie in Wirklichkeit durch die hydrographischen Aemter den Staatsmarinen zugewendet werden. Dies war der Gedanke, der der Schöpfung der Deutschen Seewarte zu Grunde lag, wie er denn auch in den verschiedenen Entwürfen, und namentlich auch bei Gelegenheit der Einweihung des neuen Dienstgebäudes der Seewarte zum Ausdruck kam.[1]) Wenn im Laufe der Zeit dieser Gesichtspunkt etwas modificirt wurde, so lag die Möglichkeit dafür in der Fassung der Kaiserlichen Verordnung, durch welche die Seewarte ins Leben gerufen wurde, begründet; auch ergab es sich aus den im Laufe der Zeit eingetretenen Verhältnissen. Wichtig ist

[1]) „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte", Jahrg. IV (1881), No. 1, S. 4 und 5.

es aber, den leitenden Gesichtspunkt bei der Gründung der Deutschen Seewarte nicht aus den Augen zu verlieren und sich mit Dankbarkeit des Mannes zu erinnern, der in diesem Geiste die wichtige Schöpfung ins Leben gerufen hat.

Den ersten Anstofs zur Schöpfung des Nautisch-Meteorologischen Instituts, wie es heute besteht, bildete — abgesehen von dem Bestehen des Instituts der Norddeutschen Seewarte — die Reorganisation des Sturmwarnungswesens an der deutschen Küste. Bekanntlich bestand unter den Auspicien des verdienstvollen Leiters des Königlich preufsischen Meteorologischen Instituts Geheimrath Dove ein Sturmwarnungsdienst an den deutschen Küsten. Die verheerende Sturmfluth in der Nacht vom 12. auf den 13. November 1872 hatte die Nothwendigkeit eines ausgebreiteten Sturmwarnungssystems für unsere Küste erwiesen, und der immer rege Geist des Herrn von Stosch ergriff diese Gelegenheit, um die Möglichkeit und Zweckmäfsigkeit eines Sturmwarnungsdienstes zur Frage zu stellen. Im April des Jahres 1873 tagte eine durch das Reichskanzleramt in Berlin berufene Kommission, welche sich mit dieser Frage zu befassen hatte und deren Bericht auf dem im September desselben Jahres in Wien tagenden Meteorologen-Kongresse den Ausschlag dahin gab, dafs das Sturmwarnungswesen in Europa und insonderheit an den deutschen Küsten auf neuer Grundlage einzurichten sei. Mit dieser wichtigen Angelegenheit wurde nun durch den Chef der Admiralität die Begründung, oder in mancher Hinsicht die Umgestaltung eines Instituts unter der Bezeichnung „Deutsche Seewarte“ in glücklichster Weise in Verbindung gebracht. Letzteres leuchtet um so klarer hervor, als die Pflege der maritimen Meteorologie eine besondere Aufgabe der Norddeutschen Seewarte bildete und die Verbindung des Sturmwarnungswesens damit nur in förderlichster Weise zu wirken vermochte. Es war nun aber die bestimmt ausgesprochene Ansicht des Chefs der Admiralität, dafs das neu zu gründende Institut nicht bei der Pflege der maritimen Meteorologie stehen bleiben durfte; seinem klaren Geiste war es einleuchtend, dafs auch den anderen Wissenszweigen der praktischen Navigirung, wie der Lehre von der Anwendung des Magnetismus in der Navigation und der Chronometrie, worin bisher in Deutschland nur Weniges, jedenfalls nicht Genügendes geschehen war, eine gründliche Sorgfalt gewidmet werden müsse. Dies war um so einleuchtender, als dadurch nicht nur die wissenschaftliche Arbeit der Hydrographie und Meteorologie im engeren Sinne gefördert, sondern auch die Gediegenheit der praktischen Navigirung auf den verschiedensten Gebieten wesentlich erhöht werden mufste.

Von solchen und ähnlichen Erwägungen ausgehend, wurden seitens des Chefs der Admiralität die erforderlichen Anordnungen getroffen, um ein so gestaltetes Institut in erster Linie zum Vortheile der Handelsmarine ins Leben treten zu lassen, und dabei mufste die Frage erwogen werden, inwieweit man an das bereits bestehende, vom Reiche subventionirte Privatinstitut anzuknüpfen vermöchte. Hierbei war es von Wichtigkeit, die geschaffenen Anfänge eines maritim-meteorologischen Beobachtungs- und Sammelsystems zu benutzen und dafür Sorge zu tragen, dafs die darauf Bezug habenden, begonnenen Arbeiten eine Unterbrechung nicht erfahren müfsten. Eine der für das zu schaffende Institut bedeutsamsten Vorfragen bestand in der befriedigenden Erledigung der Personalfragen, und hier war es, wo der einstige Chef der Kaiserlichen Admiralität, welchem die Seewarte unterstellt werden sollte, persönlich in die betreffenden Anordnungen und erforderlichen Unterhandlungen in wirksamster Weise eingriff; nichts schien ihm von gröfserer Bedeutung als die Vermeidung von Mifsgriffen in der Wahl des Personals. Wenn es in der Folge nicht möglich geworden ist, allen Erwartungen und Ansprüchen gerecht zu werden, so lag das in der Natur der Sache; konnten auch verschiedene widerstreitende Erörterungen nicht vermieden werden, so hat doch der Erfolg gelehrt, in wie vorsorglicher und gewissenhafter Weise hierin zu Werke gegangen worden war. Das durch ein langes Wirken im öffentlichen Leben geschulte Urtheil des Herrn von Stosch über Personen war hierin, wie in den meisten anderen Vorfragen, von hervorragendem Vortheile für das Institut. In vergleichsweise kurzer Zeit war die Arbeit der Organisation soweit geführt, dass die deutsche Seewarte mit dem Beginn des Jahres 1875 fast auf allen Gebieten der ihr zugewiesenen Thätigkeit die Arbeit aufnehmen konnte. Es mufs hier aber hervorgehoben werden, dafs dies nur dadurch möglich werden konnte, dafs sich das neuerrichtete Institut an die bereits zu tüchtiger Arbeits-

leistung erstarkten Einrichtungen des Hydrographischen Bureaus anlehnen, daraus Vortheil ziehen konnte. Dies findet im Besonderen seine Anwendung mit Bezug auf die Anschaffung tüchtiger Instrumente, namentlich auch der Kompasse. Die gemeinsame einheitliche Leitung beider Institute bildete hier die wesentlichste Bedingung für den Erfolg, so dafs sich auch hier die Klugheit und tiefe Einsicht des Chefs der Admiralität bekundeten; es konnte dies den Einrichtungen zum Zwecke der Navigation im Deutschen Reich nur zu Nutz und Frommen gereichen.

Von dem Senat der Freien und Hansestadt Hamburg war die Anregung zur Errichtung eines Instituts zur Pflege der Chronometerkunde für das Reich ausgegangen; es sollte diese Einrichtung als eine Ergänzung der bereits in Kiel und Wilhelmshaven bestehenden Einrichtungen dieser Art aufgefafst werden. Die Anlehnung eines solchen Instituts an die Sternwarte in Hamburg schien zweckmäfsig und ökonomisch zugleich, und Excellenz von Stosch widmete dieser wichtigen Angelegenheit eingehende Beachtung und förderte die Sache so durchgreifend, dafs im Januar des Jahres 1877 auf dem Grund und Boden der Hamburger Sternwarte und in Verbindung mit den Arbeiten derselben ein Chronometer-Institut als Abtheilung IV der Deutschen Seewarte ins Leben trat. Die unmittelbare Leitung wurde dem Direktor der Sternwarte anvertraut. Auch bekundete sich in dieser mit vergleichsweise geringen Mitteln unter Benutzung des Vorhandenen zu einer grofsen Vollkommenheit entwickelten Schöpfung der scharfe, organisatorische Sinn des Chefs der Admiralität. Wie in der Reihe der Jahre das Institut auf der gegebenen Grundlage als integrirender Theil der Seewarte zu einer grofsen Bedeutung für die Pflege der Chronometrie im deutschen Reiche sich herausbildete, erhellt aus der fortschreitenden Erhöhung der Güte der in den alljährlichen Konkurrenz-Prüfungen eingelieferten Chronometer zur vollen Genüge. Die veröffentlichten Berichte über diese Konkurrenz-Prüfungen gestatten in dieser Hinsicht ein gründliches Urtheil.

Die Sorge des Chefs der Admiralität war ununterbrochen darauf gerichtet, die sämmtlichen Organe des neubegründeten Instituts immer weiter auszubilden. Durch persönliche Inaugenscheinnahme der Einrichtungen, durch Besprechungen mit den Persönlichkeiten, die an dem Institute zu wirken berufen waren, wurde die Arbeitsleistung der Organe in einem solchen Mafse erhöht, dafs die Räumlichkeiten in dem Seemannshause schon sehr bald nicht mehr für die Bedürfnisse der Seewarte genügten und daran gedacht werden mufste, derselben ein eigenes Heim zu gründen. Wenn auch die Unterbringung des Instituts im Seemannshause von Beginn an nur als eine provisorische aufgefafst worden war, so bedurfte es doch der äufsersten Anstrengung aller Kräfte, um durch hervorragende Leistungen die erheblichen Geldmittel, die für einen Neubau gefordert werden mufsten, zu rechtfertigen. Im Laufe des Jahres 1878 wurden die Vorarbeiten für die Errichtung eines eigenen Seewarte-Gebäudes unter der persönlichen Leitung des in seiner Sorge für das Wohl des Instituts nie erlahmenden Chefs ausgeführt, so dafs im Herbst des darauf folgenden Jahres der Grund und Boden auf dem Stintfange für den zu errichtenden Prachtbau bereitgestellt werden konnte. Schon am 15. Juni 1880 wurde der Grundstein zu demselben gelegt; die Einweihung erfolgte in Gegenwart Seiner Kaiserlichen und Königlichen Majestät des Kaisers Wilhelm I. am 14. September 1881. Excellenz von Stosch hatte seinen ganzen Einflufs aufgeboten, damit diese Einweihung in so feierlicher und würdiger Weise geschehen konnte, wie es nur immer die Stellung und die Bedeutung der Seewarte forderten. Wie in allen seinen Mafsnahmen, so sprach sich auch in diesen Anordnungen das warme Interesse des Herrn von Stosch am Gedeihen der Seewarte aus.

Es ist bei dem mit mancherlei Schwierigkeiten umgeben gewesenen Bau des neuen Dienstgebäudes besonders beachtet worden, dafs der Chef der Admiralität sich persönlich in eingehendster Weise während der verschiedenen Stadien des Baues davon überzeugte, dafs den mit Umsicht getroffenen Anordnungen strengstens nachgekommen wurde. Man konnte in Fällen besonders wichtiger Entscheidung es erfahren, wie der damals schon in der Mitte der sechziger Jahre seines Lebens stehende Mann auf Leitern bis zu den Dachräumen hinaufstieg, um sich von der Gediegenheit der Ausführung des Baues zu überzeugen und Zeugnifs abzulegen für das Verständnifs, womit er die Entstehung des Instituts in seinen einzelnen Theilen verfolgte.

Nun war es auch möglich geworden, eine vortreffliche Bibliothek, welche durch die Munificenz Seiner Majestät des Kaisers von den Erben des berühmten Dove für die Seewarte erworben worden war, in zweckentsprechender Weise aufzustellen und für die Arbeiten des Instituts zugänglich zu machen. Hand in Hand mit der Erweiterung und Vervollkommnung der Einrichtungen und Sammlungen schritten auch die Arbeiten zur gröfseren Ausdehnung voran, und nach einigen Jahren waren auch innerhalb der Handelsmarine die wohlthätigen Wirkungen einer strengen Pflege der Anwendung der Wissenschaft auf die Navigation im Weltverkehr bemerkbar.

Es traten gegen das Ende des Jahres 1881 weitere Aufgaben an das nun in allen seinen Theilen zur Arbeit auf den verschiedensten Gebieten durchgebildete Institut heran, von welchen wir in einem dritten Theile dieses dem Andenken des Herrn von Stosch gewidmeten Aufsatzes zu sprechen haben werden. Es soll alsdann auch noch in zusammenfassender Weise der Verdienste des vortrefflichen Mannes um die deutsche nautische Wissenschaft gedacht werden.

Eine Rundreise in der Marschall-Gruppe.[1])

Aus dem Bericht S. M. S. „Möwe", Kommandant Kapt.-Lieut. FABER.

Allgemeines. Im Laufe der Monate Juli und August 1895 ist durch den an Bord kommandirten Astronomen Dr. Hayn durch astronomische Beobachtungen festgestellt, dafs das Jaluit- (Bonham-) Atoll 4 Sm westlicher liegt, als auf den Karten angegeben, und zwar ist die geographische Lage eines am Fufsende der Capelle'schen Faktorei-Brücke gebauten Steinpfeilers, genannt: „Nord-Jabor-Pfeiler", bestimmt worden:

$$\varphi = 5^\circ\ 55'\ 7''\ \text{N-Br},$$
$$\lambda = 169^\circ\ 39'\ 31''\ \text{O-Lg}.$$

Es ist anzunehmen, dafs auch die ganze Gruppe um die gleiche Distanz weiter westlich liegt, da die früheren Längenbestimmungen meist auf die von Jaluit bezogen zu sein scheinen.

Wenngleich die geringe Differenz von 4 Sm auf die Navigation in der Gruppe selbst keinen bedeutenden Einflufs ausübt, so ist sie dennoch von Bedeutung für die Kontrole der Chronometer, und ferner erklärt sie die Erscheinung, die bisher stets beim Ansteuern der Inseln vom Süden beobachtet wurde, dafs die Schiffe statt des Südendes von Jaluit fast immer die Mitte dieses Punktes und die Südostpassage in Sicht voraus bekommen.

Von dem in der Karte angegebenen äquatorialen Gegenstrom ist während unserer Kreuzfahrten kaum etwas bezw. nur sehr wenig verspürt worden.

Was die einzelnen Atolle anbelangt, so erscheint die Mehrzahl derselben in den Karten in ihrer inneren Ausdehnung zu klein angegeben. Die Distanzen in der Lagune sind daher eher gröfser als kleiner anzunehmen.

Die meisten Atolle wurden von der Marsraa ca 12 bis 15 Sm, von der 5,5 m über Wasser befindlichen Brücke ca 8 bis 10 Sm ab gesichtet.

Im Allgemeinen genügen die vorhandenen Pläne und Karten für die Navigation zwischen den Inseln etc.

Sobald man ca 2 Sm an die Riffe herangekommen ist, sind bei klarem Wetter Kompafs, Logg und Loth nicht mehr von Bedeutung, die Peilungen werden bei der mangelhaften Beschaffenheit und ungenauen Lage der eingezeichneten Objekte unbrauchbar, die Fahrt wird durch Strom beeinflufst, und das Loth ist bei den vorhandenen Tiefen höchst selten zu gebrauchen.

Es ist dann nur noch nach dem Augenschein, dem Ausguck und nach persönlicher Lokalkenntnifs der Gewässer zu steuern.

Aufser dem Regierungslootsen, Kapt. Reiher (Jaluit), können unter Umständen die Kapitäne der dort fahrenden Schiffe und Fahrzeuge Lootsendienste verrichten.

---

[1]) Vgl. Annalen 1881, S. 525—535. „Die Marschall-Gruppe."

Es ist zu empfehlen, während des Passirens der Eingänge zu den Lagunen und des Fahrens in denselben stets die Hauptschotten geschlossen zu halten, das Ruder (wenn nicht Dampf) doppelt zu besetzen, beide Anker klar zum Fallen zu halten und die Maschine entsprechend zu benachrichtigen.

Ein- und auslaufender Strom ist gehörig zu berücksichtigen; dort, wo die Passagerinne schräg zum Randriff verläuft bezw. Wendungen macht, setzt der Strom gewöhnlich nicht in Richtung der Rinne, sondern quer über die Riffe hinweg.

Von der gröfsten Bedeutung für das Fahren zwischen den Inseln ist die Beleuchtung und der Stand der Sonne; man berechne bereits vor dem Anlaufen einer Lagune, ob das Auslaufen noch möglich bei niedergehender Sonne. Von 8^h a bis 4^h p ist bei sonst klarem Wetter und die Sonne nicht mehr als 2 Strich recht voraus jedes Riff deutlich zu sehen, und bietet die Navigation in dieser Beziehung keine Schwierigkeiten; erleichtert wird das Auffinden und Umsteuern der Riffe und Steine durch die infolge leichten Windes leicht bewegte See.

Umgekehrt erschwert Stille das Sichten und Erkennen derselben, da dann das Wasser neben seinen durch die Sonnenbeleuchtung erhaltenen Färbungen auch Spiegelungen der Wolken zuläfst, die zu Irrthümern führen können.

Die ungefähren Tiefen können bei guter Beleuchtung nach der Farbe des Wassers geschätzt werden.

Wind und Wetter. S. M. S. „Möwe“ traf in den Monaten Juli und August vorherrschend trübes, regnerisches, unbeständiges Wetter an. Der Wind, gewöhnlich südöstlich, wehte im Durchschnitt, tagsüber frischer, in Stärke 2 bis 4. Nachts flaute der Wind meist ab; es setzten aber häufig sehr harte Böen von der Stille aus ein mit Stärke 6 bis 8 und schweren Regengüssen. Frischer Westwind mit entsprechender See tritt manchmal ganz plötzlich auf; derselbe weht sich aber nach 10 bis 14 Stunden bald wieder aus, und die aufgekommene See geht schnell wieder herunter.

Auffallenderweise bietet hier das Barometer fast gar keinen Anhaltspunkt zur Beurtheilung des Wetters. Bei einem Durchschnittsstande von 762,5 mm waren die Schwankungen im Maximum bei anhaltender Wetteränderung kaum 2 bis 3 mm.

Jaluit. Wie schon in früheren Segelanweisungen und Berichten angegeben, halte man beim Einlaufen in die Südostpassage stets die „Jabor“-Seite und drehe später nach dem Passiren von Nord-Jabor-Spitze nicht zu früh auf den Ankerplatz zu.

Aufserhalb und südlich der Hafenbake ist ein guter Ankerplatz auf ca 30 m Wasser mit 100 m Kette. Grund: Sand.

S. M. S. „Möwe“ lag meist 25 bis 30 m südlich der Linie: Hafenbake — Endpunkt Jaluit-Brücke vermoort mit je 75 m Kette auf 18 und 20 m Wasser, die Anker 100 m auseinander.

Besonders in Jaluit waren veränderliche Winde und regnerisches Wetter vorherrschend.

Das Schiff schwang manchmal den Tag über dreimal über die ganze Rose. Es ist hier daher bei längerem Liegen innerhalb der Hafenbake den Schiffen zu empfehlen, zu vermooren und die Anker und Ketten klar zu halten.

Der Ankergrund hier ist gut. Die Anker, wenn sie einmal gefafst haben, halten gut; es sind hier wenig Korallenblöcke vorhanden.

Das vor der Capelle'schen Landebrücke liegende Riff hat einen nach innen gesonderten Ausläufer, ca 25 m vor dem Hauptriff liegend; hier soll früher eine Boje gelegen haben. Namentlich beim Ansteuern und Verlassen des Ankerplatzes ist hier um so mehr Aufmerksamkeit erforderlich, als dieser Ausläufer mit 3 m-Stellen bei Niedrigwasser im Verhältnifs zu dem Riff, auf dem die Hafenbake steht, das Wasser nicht in demselben Mafse hell färbt und schlecht zu sehen ist.

Schiffe, die beabsichtigen, durch die Südwestpassage die Lagune zu verlassen, sollten dies nie nach 4^h p thun, um eventuell bei eintretender schlechter Beleuchtung noch umzukehren und die Südostpassage zu nehmen bezw. irgendwo in der Lagune zu ankern.

Es sind in Jaluit folgende gemauerte Pfeiler errichtet worden;

1. Nord-Jabor. Am Fufsende der Capelle'schen Landebrücke

$$\text{P. 1} = \begin{cases} \varphi = 5^\circ\ 55'\ 7''\ \text{N-Br} \\ \lambda = 169^\circ\ 39'\ 31''\ \text{O-Lg. v. G.} \end{cases}$$

2. P. 2 = Süd-Jabor, bei der amerikanischen Station.

3. P. 3 ein weifs gemalter Korallenblock ca 100 m von dem Gebäude des Kaiserlichen Landeshauptmanns an der Innenseite der Lagune.

In dem △ P. 1, P. 2, P. 3 sind die drei Seiten gemessen zu:

P. 1, P. 2 = 1432,21 m.
P. 2, P. 3 = 1222,85 m.
P. 3, P. 1 = 435,63 m.

Die Winkel betragen bei:

P. 1 = 53° 18′ 24″
P. 2 = 16° 35′ 52″
P. 3 = 110° 5′ 44″.

Das Azimuth von P. 1, P. 2 (von Süd über West) = 18° 9′ 31″.

Vorstehende Gröfsen sind während des Aufenthaltes S. M. S. „Möwe“ im Schutzgebiet durch den Astronomen Dr. Hayn bestimmt worden.

Von den fünf in Betracht kommenden Passagen ist die zum Einlaufen gebräuchlichste die Südostpassage; zum Auslaufen nach dem Westen wird hauptsächlich die Südwestpassage, zum Verlassen der Lagune nach Osten hin werden drei Passagen an der Nordostseite gewählt. Die unbequemste und schwierigste von diesen ist die Do Radik-Passage.

Aurh. S. M. S. „Möwe“ ankerte am 23. Juli vor dem Dorfe des Häuptlings Murcil auf 22 m Wasser. Grund: Korallen mit Sand. Die einzige brauchbare Passage liegt an der Westseite, sie ist schwer anzusteuern; an der Innenseite liegen hart vor dem Ausgang drei fast gleich grofse Kegelriffe; ein gut drehendes Schiff kann aber überall durchsteuern.

Aurh ist eine der wenigen Lagunen, in denen mehrere gute Ankerplätze vorhanden sind.

Die Ausfahrt wurde gegen 5 Uhr vom Ankerplatz aus angetreten; doch war die Zeit zum Steuern nach Westen schon reichlich spät und konnten die oben erwähnten Riffe eben noch gesichtet und ausgemacht werden.

Arno. In der Nacht vom 23. zum 24. Juli wurde mit kleiner Fahrt nach Arno gedampft, und hier um 9^h a die Dodo-Passage genommen.

Zum Sammeln der Häuptlinge und Händler zur Berathung fuhr ich sodann in der Innenseite der Lagune über Ine nach der Nordostecke, um hier in dem äufsersten Ende einer besonderen 4 Sm langen Zweiglagune auf 20 m Wasser, gegenüber der Haluischen Faktorei zu ankern. Das Innere der Lagune ist nach den gelaufenen Distanzen als zu klein in der Karte angegeben zu verzeichnen.

Die Karte ist durchaus lückenhaft; die eben erwähnte, mit der Hauptlagune durch eine ca 0,5 Sm breite Einfahrt im Zusammenhang stehende Zweiglagune ist überhaupt nicht angegeben, sondern nur eine zweite, noch weiter nach NO hin liegende, die aber nur bei Hochwasser mit kleinen Fahrzeugen zu erreichen ist.

Am 26. Juli wurde die Lagune wieder verlassen und hierzu die Ostpassage mit 8 m bei Hochwasser gewählt.

Beide nördliche Ecken, sowohl die westliche als auch die östliche haben längere Riffausläufer vorgelagert; wie schon in den „Nachr. f. Seef.“ 1893 No. 832 vom Kommando S. M. S. „Sperber“ berichtet, ist der nordöstliche 4 Sm länger als in der Karte angegeben.

Solche Riffausläufer sind auch bei anderen Atolls als Fischfangplätze bei den Eingeborenen bekannt; auch stehen hier besonders häufig Schaaren von Haifischen.

Maduru wurde noch am selbigen Tage erreicht, die Distanz Arno—Nordecke bis Maduru-Passage ist in Wirklichkeit 2 bis 3 Sm gröfser anzunehmen.

Im Innern der Lagune war an der Nordwestseite kein guter Ankerplatz zu finden; auch ist hier das Landen selbst mit Booten wegen eines an der Innenseite vor der Hauptinsel lagernden Riffes und wegen vieler Korallenblöcke erschwert.

Zum Auslaufen wurde eine Senkung im Randriff ca 1 Sm westlich vom Haupteingang gewählt.

Mille. Am 27. Juli 10^h a lief S. M. S. „Möwe“ in die Mille-Lagune ein; letztere soll mit die reinste und am wenigsten mit Kegelriffen besetzte sein.

Es wurde mit dem Schiffe gegenüber der Mille-Insel auf 25 m Wasser geankert. Hier in Mille wurden die höchsten Bodenerhebungen mit 5 bis 6 m über mittlerem Wasserstand angetroffen.

Während auf den meisten der anderen Atolle keine Schweine gehalten wurden, um Bananen etc. zu schonen, konnten hier eine Anzahl Thiere angekauft werden.

Um 4^h 30^m p dampfte ich wieder durch die Port Rhein Passage hinaus und gelangte am 28. 12 Uhr mittags auf Jabor-Rhede an.

Liekieb. Auf der Reise nach Liekieb trat eine merkliche Aenderung des Wetters ein. Dasselbe wurde klar, schön und beständig; auch wurden nördlich von 8° nördliche und nordwestliche Winde angetroffen. Vom äquatorialen Gegenstrom wurde nichts bemerkt.

Die Ansegelung zur südlichen Passage in Liekieb wird durch eine recht vor derselben liegende mit weifsem Korallensande eingesäumte kleine Insel sehr erleichtert.

Die Lagune selbst ist mehr als andere durch viele Riffe, Blöcke etc. zum Befahren unbequem; der beste Weg nach dem in der Ostecke liegenden vorzüglichen Ankerplatz geht hart am Randriff längs; es wurde am 31. Juli 11^h a querab der de Broom'schen Bootsbauerei auf 19 m Wasser mit 50 m Kette geankert.

Dieser Ankerplatz ist einer der besten, die von S. M. S. „Möwe" während des zweimonatlichen Aufenthaltes in der Marschallgruppe angetroffen wurden. Durch mehrere kleine Kegelriffe wird jegliche See abgehalten; der Grund ist reiner Sand mit kleinen Korallenblöcken. Die 10 m-Tiefen gehen bis hart an den Strand (ca 20 m) heran; innen an der Westseite tritt aus dem sandigen Strande der braune Korallenstein des Randriffes hervor.

Der am Fufsende der steinernen Anlegebrücke beim Koprahause erbaute Steinpfeiler wurde am selbigen Tage errichtet und die geographische Lage vom Astronomen Dr. Hayn bestimmt zu:

$$\varphi = 9° \; 49' \; 32'' \text{ N-Br.}$$
$$\lambda = 169° \; 19' \; 15'' \text{ O-Lg.}$$

Der bei der Pfeilerecke befindliche Durchgang nach See zu über das Randriff ist nur bei Hochwasser für gröfsere Boote (Dampfkutter) passirbar.

Utirik. S. M. S. „Möwe" lief auch dieses Atoll an.

Die Entfernung der an St. B. passirten Insel Jemo wurde kleiner geschätzt als in der Karte Tit. XI: 409 angegeben.

Das in den „Nachr. f. Seef." 1893, No. 1803, gemeldete Riff an der Nordwestkante von Ailuk wurde von dem Lootsen sowohl wie von anderen dort mit dem Fahrwasser Vertrauten als nicht vorhanden bezeichnet; auch ist die Fassung der in der bezüglichen Nachricht gegebenen Notiz unklar. Schliefslich sei noch erwähnt, dafs die Nordwestecke der Insel Ailuk, der sich die beiden Riffe vorlegen, die Bezeichnung „Kapeniur" trägt. „Kapeniur" heifst aber „Ende" und wird von den Eingeborenen als Bezeichnung von Inselspitzen etc. stets nur dort angewendet, wo thatsächlich das Land zu Ende ist bezw. das tiefe Wasser an das Atoll herantritt.

S. M. S. „Möwe" passirte bei hellem Mondschein zweimal, wenn auch nicht gerade über die Stelle, so doch hart daran vorbei; es wurde nicht das geringste Anzeichen entdeckt, das auf das Vorhandensein des genannten Riffes hätte schliefsen lassen. Utirik selbst besitzt keine Passage für Schiffe von mehr als 3 m Tiefgang; mit den Booten wurde über eine Einsenkung im Südrandriff gesteuert und nach der Hauptinsel Utirik gefahren. Letztere ist sehr schwach bevölkert und mangelhaft bepflanzt.

Am 2. August trat S. M. S. „Möwe" die Rückreise nach Jaluit an und ankerte dort am 4. August 1^h p.

Namorik. Das Atoll Namorik besitzt eine von See aus nicht zugängliche Lagune. Schiffe und Fahrzeuge müssen meist an- und abstehen, da kein guter Ankerplatz vorhanden.

Der Landung mit Schiffsbooten mit plattem Heck ist selbst bei stillem Wetter abzurathen.

Die Brandung und der Sog werden deshalb unbequem, weil erstere an dem steinernen Riff nicht hoch genug aufläuft, um aus dem Bereich der nächsten

See zu pullen und weil der Sog des rücklaufenden Wassers mehr unter das Riff als nach See zu zieht.

Mit dem Brandungsboote S. M. S. „Möwe" wurde indessen mehrere Male die Landung selbst bei Niedrigwasser ausgeführt.

Im Allgemeinen sollte aber das Landen auch mit guten (Brandungs-) Booten nur bei Hochwasser ausgeführt werden.

Die auf dem Wege nach Namorik liegende Hunter- oder Kili-Insel soll in der Breite etwas südlicher liegen als in der Karte angegeben.

Ebon wurde nur auf dem Wege nach Nauru angelaufen. S. M. S. „Möwe" stoppte vor der Einfahrt zur Lagune und setzte den Lootsen, Kapitän Reiher, von Bord.

Nauru. S. M. S. „Möwe" stand am 3. September 1895 an und ab von der Insel Nauru.

Das Ansteuern dieser kleinen Ocean-Insel wird häufig durch starken Weststrom erschwert; es empfiehlt sich, den Ausguck so hoch wie möglich aufzustellen, um nicht an der Insel vorbeizulaufen.

Die in der Gruppe gemachte Angabe, dafs auch Nauru in der Länge nicht richtig läge, wurde durch eine Längenbestimmung des Astronomen Dr. Hayn dahin bestätigt gefunden, dafs für Nauru Südwestseite, Haus des Bezirksbeamten, 166° 57,5′ O-Lg (vorläufig) berechnet wurde.

Die Landung in Nauru wird jetzt dadurch erleichtert, dafs ein beim Bezirksamt stationirtes Brandungsboot, mit Kanaken besetzt, den anlaufenden Schiffen entgegenkommt und den Verkehr übermittelt; sonst gilt das über Namorik Gesagte über das Landen an dieser Insel.

Im Laufe des 3. September wurden an der Süd- und Südostseite bis zur Anybodybay vom Schiff aus Tieflothungen vorgenommen, um zu entscheiden, ob hier eine Festmacheboje gelegt werden könnte, um dadurch dem schon häufig vorgekommenen Abtreiben von Fahrzeugen und Booten abzuhelfen.

Es wurde jedoch bis 200 m an das Riff heran nicht unter 200 m gelothet. Doch sind diese Lothungen noch weiter auszudehnen; vielleicht ist auf 100 m an das Riff heran eine brauchbare Ankertiefe mit Booten festzustellen.

Um 5^h p trat S. M. S. „Möwe" die Weiterreise nach Matupi an, wo am 8. September 1895 im Greet-Hafen geankert wurde.

Kapstadt — Angra Pequena — Walfisch-Bai — Mossamedes — St. Mary-Bai — Benguela — Loanda — Kap Lopez — Kamerun.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Hyäne", Kommandant Kapt.-Lieut. Bachem.

1. Kapstadt — Angra Pequena.

Wind und Wetter. Die Tafel-Bai wurde bei Stille am 23. Juli 1895 nachmittags verlassen. In See setzten zunächst leichte nordnordwestliche bis nördliche Winde ein, welche in der Nacht vom 23. zum 24. bis Stärke 6 auffrischten und erst am Vormittage des 25. wieder abflauten. Um Mittag des 25. in 31° S-Br ging der leichte Nordwind schnell über Ost und Süd auf SW herum, frischte auf bis Stärke 6 und blieb, in der Richtung von SW bis SSE wechselnd, bis zum Eintreffen in Angra Pequena wehen. Während der nördlichen Winde war das Wetter bedeckt und regnerisch. Bei den südlichen Winden klarte es zunächst schnell auf, dann setzte jedoch am 26. nachmittags starker Nebel ein, welcher bis zum Eintreffen in Angra Pequena am 27. nachmittags anhielt.

Das Barometer verhielt sich steigend während der nördlichen Winde und erreichte seinen höchsten Stand von 773,6 mm am Mittag des 25., als die nördlichen Winde abflauten. Mit dem Herumgehen des Windes auf Ost und dann Süd begann das Barometer langsam zu fallen. Die Lufttemperatur war während der Nordwinde durchschnittlich 15° C, fiel aber nach Einsetzen des Südwindes bis auf 11° C.

Stromverhältnisse. Zwischen Tafel-Bai und Angra Pequena wurde eine N 40° O setzende Strömung von 0,45 bis 0,8 Sm in der Stunde beobachtet.

Während der ganzen Fahrt war sowohl bei Nord- wie bei Südwind grober Seegang, in welchem das Schiff bis zu 30° schlingerte.

Angra Pequena. Das Ansteuern von Angra Pequena wurde am 27. vormittags bei starkem Nebel bewerkstelligt. Die Küste kam im nördlichen Theil der Angra Pequena-Bai auf 12 Sm Abstand in Sicht. Der herrschende starke Nebel hob sich ziemlich plötzlich, jedoch blieb über der Küste eine Dunstschicht liegen, und wurden von Zeit zu Zeit Nebelbänke vom Wind über dieselbe getrieben, so dafs ein Orientiren sehr schwer war. Zunächst wurde die Bake auf der Ichabo-Insel auf etwa 8 Sm Abstand gesehen, dann die Felsen Staple Reef, später auch die Baken auf Beacon Point und der Round Topped Range. Die dem Robert-Hafen vorliegenden Seal-, Pinguin- und Shark-Inseln wurden zunächst beim Vorbeidampfen auf 3 bis 4 Sm Abstand ebenso wenig gesehen wie die Häuser der Ansiedelung bei Lüderitz-Bai, da gerade der Nebel stärker geworden war. Erst nachdem Diaz Point und Halifax-Insel erkannt und nachdem der Schiffsort sicher festgestellt war, konnte der Robert-Hafen mit Sicherheit angesteuert werden.

Die frühere Lüderitzsche Ansiedelung am Robert-Hafen ist verlassen. Ihre Häuser sind abgebrochen und nach der etwa 2 Sm südlicher gelegenen Lüderitz-Bai gebracht worden. Die neue Ansiedelung ist etwa da erbaut, wo auf dem Plan der Karte Titel VIII, No. 16, bei Shark-Insel die Bezeichnung „good landing“ eingetragen ist.

Die Bake auf Pinguin-Insel sowie das Nautilus-Kreuz sind schlechte Seezeichen, die erst in der Nähe ausgemacht werden können. Die Bake auf dem höchsten Punkt der Seal-Insel ist zusammengestürzt.

Die Ansiedelung bei Lüderitz-Bai besteht aus zwei Häusern und zwei Schuppen nahe dem Strande und einem etwa 200 m höher gelegenen Wohnhause. Vor letzterem Hause und dem nördlichen Hause am Strande steht je eine Flaggenstange.

In Robert-Hafen wehten am 27. und 28. leichte veränderliche Winde. Am 29. setzte jedoch kräftiger südwestlicher Wind ein, welcher bis zum Abgange am 31. anhielt und in den Nachmittagsstunden am frischesten war. Auf dem Ankerplatz in Robert-Hafen machte sich stets eine schwache, nach Norden setzende Strömung bemerkbar.

2. Angra Pequena — Walfisch-Bai.

Wind und Wetter, Stromverhältnisse. Am 31., 7^h a, wurde Angra Pequena verlassen und am 2. August, $12^h 30^m$ p, in der Walfisch-Bai geankert. Der Wind war auf der Ueberfahrt südwestlich, Stärke 3 bis 5, der Barometerstand normal. Die Lufttemperatur war rund 12° C, während in Robert-Hafen die höchste Temperatur 21° C gewesen war. Das Wetter war anfangs klar, dann setzte starker Nebel ein. Es wurde eine Stromversetzung von N 6° W, 0,3 Sm in der Stunde, beobachtet.

Walfisch-Bai. Die Küste wurde bei starkem Nebel angesteuert und am 1. August, 11^h a, auf 5 Sm Abstand gesichtet. Bestimmte Punkte waren zunächst nicht auszumachen, an dem Verlauf der Küste wurde jedoch erkannt, dafs man sich nördlich vom Walfisch-Bai-Settlement befinden müfste. Es wurde daher längs der Küste nach Süden gedampft, worauf bald die Kirche und Häuser in Sicht kamen. Pelican Point und -Bake wurden erst später gesichtet. $12^h 30^m$ wurde geankert. Beim Ansteuern des Ankerplatzes wurde festgestellt, dafs in die deutsche Karte No. 115 (Titel VIII, No. 14) Kirche und Häuser etwa eine halbe Seemeile zu westlich eingetragen sind. In Walfisch-Bai wehten vom 1. bis 2. leichte nördliche Winde, welche um Mittag des 2. in leichte südliche und südwestliche Winde übergingen.

Das Wetter war trübe, der Himmel meist bedeckt.

3. Walfisch-Bai — Mossamedes.

Wind und Wetter. Walfisch-Bai wurde am Morgen des 3. August verlassen und bis Swakop-Mund dicht unter der Küste gesteuert, dann weiter von derselben abgegangen. Während der Reise wehten bis zum 16. Grad Süd-Breite frische südsüdwestliche bis südsüdöstliche Winde in Stärke 3 bis 6; nördlich

vom 16. Grad flaute der Wind gänzlich ab, und es trat Stille ein, welche bis Mossamedes anhielt.

Das Wetter war trübe, der Himmel bedeckt, der Barometerstand normal, die Lufttemperatur 12 bis 15° C.

Stromverhältnisse. Es wurde von Walfisch-Bai bis 18° S-Br eine östliche Versetzung von 0,3 Sm in der Stunde, von 18° S-Br bis Mossamedes eine schwache Strömung nach N 13° W, 3 Sm in 24 Stunden, beobachtet.

4. Mossamedes — St. Mary-Bai.

Wind und Wetter, Stromverhältnisse. Während des Aufenthaltes in Mossamedes wechselten leichte südwestliche Winde mit Stillen ab. Auf der Ueberfahrt nach St. Mary-Bai, welche am Nachmittage des 8. August 1895 angetreten wurde, wehten leichte umspringende Winde. Während des Aufenthaltes in der St. Mary-Bai herrschte unausgesetzt südwestlicher Wind in Stärke 1 bis 3. Der Himmel war meist bedeckt, die Luft diesig und unsichtig, in den Morgenstunden häufig nebelig, besonders über Land. Während der Nächte machte sich starker Thaufall bemerkbar.

Barometer- und Thermometerstand waren der Jahreszeit entsprechend.

Auf der Fahrt von Mossamedes nach St. Mary-Bai wurde eine Stromversetzung nach S 57° O, 0,4 Sm in der Stunde, beobachtet. In der St. Mary-Bai selbst machte sich kein Strom bemerkbar.

St. Mary-Bai. Von Süden kommend, bilden die Pine Rocks, welche auf 18 Sm gesichtet wurden, eine gute Marke. In der Bai wurde in den Peilungen: Kap St. Mary mw. NW¼N, Südspitze der Bai-Insel mw. NO¾O, in 16 m Wasser, Grund fester grauer Sand, geankert. Der Ankerplatz ist bei südwestlichen Winden vollkommen geschützt. Eine Untersuchung der Durchfahrt zwischen der Bai-Insel und dem Festlande ergab, dafs dieselbe frei von Unreinigkeiten ist, wenn man die Mitte des Fahrwassers zwischen Insel und Festland hält, etwa 100 m näher an letzteres heran. Es wurden dort Tiefen nicht unter 6 m bei Niedrigwasser gefunden. Unmittelbar an der Südspitze der Bai-Insel und bis etwa 100 m von dieser ab liegen einzelne Felsenstücke. Man darf sich daher dieser Spitze nicht unter einer Kabellänge nähern.

Die Felsenwände der Bai-Insel sind mit Bänken wohlschmeckender Austern dicht besetzt.

In die St. Mary-Bai münden zwei Wasserläufe, welche zur Zeit jedoch trocken waren. Sie sind an dem im Flufsbette wachsenden, für diese Gegend üppigen Pflanzenwuchse leicht erkennbar, während die umliegenden Hügel und Berge vollkommen kahl sind. Eine Ansiedelung besteht in der Mary-Bai nicht, jedoch wurde die Bucht von Fischerbooten besucht.

5. St. Mary-Bai — Benguela.

Wind und Wetter, Stromverhältnisse. Am 11. August 1895 wurde nach Benguela gedampft, wo das Schiff bis zum Morgen des 13. verblieb. Auf der Ueberfahrt sowie auf der Rhede von Benguela wehten leichte südwestliche bis westnordwestliche Winde, vorübergehend von Stillen unterbrochen. Regelmäfsige Land- und Seebriese machte sich nicht bemerkbar. Der Himmel war meist bewölkt, zuweilen bezogen, die Luft diesig und unsichtig. Des Nachts fiel starker Thau. Barometer- und Thermometerstand waren normal.

Auf der Strecke von St. Mary-Bai bis Salinas Point wurde eine Stromversetzung nach S 21° W, 1,1 Sm in der Stunde, beobachtet, während sich nördlich von Salinas Point bis zum Passiren von St. Philipps Bonnet eine Versetzung von N 30° O, 1,6 Sm in der Stunde, bemerkbar machte. Beide Strömungen wurden durch Landpeilungen festgestellt. Auf der Rhede von Benguela wurde keine Strömung beobachtet.

Benguela. Eine sehr gute Austeuerungsmarke für Benguela ist St. Philipps Bonnet, welches nach allen Richtungen hin sichtbar und durch seine Form sehr auffallend ist. Dieser Felsen sowie das auf ihm befindliche weifse Leuchtfeuerhaus wurden auf 20 Sm Abstand gesichtet. Das braun angestrichene eiserne Gerüst des Leuchtfeuers wurde jedoch erst auf etwa 4 Sm Abstand erkannt.

Beim Ansteuern der Stadt Benguela wurde zunächst die weifse Mauer des südlich und oberhalb der Stadt gelegenen Kirchhofes auf ca 22 Sm gesehen.

Die auf der Benguela-Rhede liegende Tonne, welche den Ankerplatz der Postdampfer bezeichnet, trägt keine Flagge, sondern ist eine braune, runde, eiserne Boje. Aufser dieser Boje liegen in der Nähe der eisernen Landungsbrücke noch zwei kleinere rothe Bojen aus, welche zum Verholen der Prähme und Fahrzeuge an dieser Brücke dienen.

Ein weiteres gutes Seezeichen beim Ansteuern der Rhede ist das weifse Kabelhaus, welches dicht am Strande, etwa 500 m südlich von der Landungsbrücke, steht.

Aufser den im Leuchtfeuer-Verzeichnifs unter Titel VIII, 1, No. 33, 36, 37, angegebenen Feuern brennt auf der Mitte des Forts ein rothes festes Feuer, welches eine Sichtweite von 5 Sm haben soll. Während des Aufenthaltes S. M. S. „Hyäne“ vor Benguela brannten die Feuer regelmäfsig.

6. Benguela — St. Paul de Loanda.

Wind und Wetter, Stromverhältnisse. Auf der Reise von Benguela nach St. Paul de Loanda vom Morgen des 11. bis zum Morgen des 13. wurden leichte umspringende Winde, vorwiegend aus westlicher Richtung, angetroffen. Im Hafen von Loanda wechselten Stillen mit leichten Winden aus allen Richtungen. Regelmäfsige Land- und Seebriesen wehten nicht, jedoch waren die Stillen in den Morgenstunden vorwiegend. Das Wetter war schön, der Himmel bewölkt; in den Morgenstunden war die Luft diesig und unsichtig. Nachts fiel starker Thau, der die sonst normale Temperatur noch empfindlich kühl machte. Der Barometerstand war normal.

Auf der Reise wurde eine Stromversetzung von N 81° O, 0,4 Sm in der Stunde, beobachtet.

St. Paul de Loanda. Das Leuchtfeuer (Leuchtfeuer-Verzeichnifs Titel VIII, 1, No. 25) für den Schiffahrtskanal für kleine Fahrzeuge vom Hafen nach der Landungsbrücke am Zollhause der Stadt, welches früher ein weifses Licht nach See, ein rothes nach der Stadt zu zeigte, hat jetzt ein rothes Licht auch nach See zu. Dasselbe hebt sich infolgedessen gut von den Lichtern der Stadt ab.

Das rothe Feuer im Fort Penedos brannte bei dem jetzigen Aufenthalt S. M. S. „Hyäne“ nicht.

7. St. Paul de Loanda — Kap Lopez.

Wind und Wetter. Loanda wurde am 20. August, 4^h p, verlassen. Auf der Ueberfahrt nach Kap Lopez wehten vorwiegend leichte südwestliche Winde, welche vorübergehend bis Süd und SE herumgingen. In Kap Lopez, welches am 24. nachmittags erreicht wurde, wehten bei dem Aufenthalt bis zum 28. ausschliefslich südsüdwestliche und südwestliche Winde, in Stärke zwischen 1 und 4 wechselnd. Gewöhnlich frischte der Wind gegen 10^h a auf und flaute nach Sonnenuntergang wieder ab. Das Wetter war sowohl während der Fahrt wie in Kap Lopez trübe, der Himmel bedeckt, häufig bezogen; in Lopez regnete es einige Male schwach. Gewittererscheinungen fehlten noch ganz.

Barometer- und Thermometerstand waren der Jahreszeit entsprechend.

Stromverhältnisse. Von Loanda bis zum Kongo wurde eine Stromversetzung nach N 6° O, 0,25 Sm in der Stunde, beobachtet. Das Stromgebiet des Kongo wurde am 21., 1^h p, erreicht. Der Uebergang vom hellgrünen Seewasser in das braune Kongowasser markirte sich bei sonst ruhiger See durch eine mäfsig starke Stromkabbelung. Dieselbe wurde auf 6° 15′ S-Br angetroffen, also etwa 5 Sm südlicher, als die Karte Titel VIII, No. 6, angiebt. Das specifische Gewicht änderte sich bei diesem Uebergang von 1,0274 auf 1,0247, die Temperatur von 18° C auf 20° C. Trotzdem die Kongo-Mündung nahe bei der Küste geschnitten wurde, machte sich keine Stromversetzung bemerkbar, wie durch häufig genommene Landpeilungen festgestellt wurde. Das Mittagsbesteck am 22. ergab sogar eine Versetzung nach S 31° W, 0,3 Sm in der Stunde. Zur Zeit des Passirens der Kongo-Mündung lief Fluth.

Vom 22. bis 23. wurde eine Versetzung nach S 38° O, 0,8 Sm in der Stunde, vom 23. bis 24 nach S 70° O, 0,2 Sm in der Stunde, beobachtet.

Kap Lopez. Am Morgen des 24. wurde die Küste der Lopez-Insel in 1° S-Br auf 12 Sm Abstand gesichtet und Nordkurs nach Kap Lopez genommen.

Die Küste bildet bis zu diesem Kap eine sehr gleichförmige dichte Waldung, streckenweise mit weifsem Sandstrand. Kap Lopez wurde auf 10 Sm gesichtet und auf 2 Sm passirt. Durch Peilungen wurde festgestellt, dafs das Kap auf den Karten Titel VIII, No. 4a und 6, sowie Titel VI, No. 157, etwa eine halbe Seemeile zu weit nördlich eingezeichnet ist. Eingezogene Erkundigungen ergaben, dafs die Spitze von Kap Lopez allmählich durch den Strom abgeschwemmt wird. Die Prince-Bank markirte sich beim Ein- und Auslaufen durch hellgrünes Wasser. Die Prince-Bank-Boje wurde auf 5 Sm gesichtet; es ist dies eine rothe Boje mit weifsem Ball aus eisernem Gitterwerk.

Die Talisman-Bank-Boje liegt nicht mehr aus. Dieselbe ist untergegangen und von der Firma Woermann, welche sie ausgelegt hatte, nicht wieder erneuert worden.

Die weifsen Häuser der Ansiedelung von Mandji wurden auf 9 Sm gesichtet und vor Mandji in den Peilungen: Alugubuna Point N½W, Flaggenmast der südlichsten Faktorei (Woermann) SWzW⅛W, in 15 m Wasser, Grund zäher grauer Schlick, geankert. Die Ansiedelung Mandji am Kap Lopez besteht aus einigen Häusern und Schuppen mit weifsem Anstrich und rothen Dächern, welche sich gut von dem dunklen Waldhintergrunde abheben. Der in diesen Annalen 1891, Seite 141, erwähnte Thurm bei der Woermann-Faktorei ist nicht mehr vorhanden. Vor den Häusern stehen Flaggenmasten. Derjenige des französischen Zollhauses hat eine Gaffel, woran die französische Flagge geheifst wird. Nahe dem Zollgebäude liegt, halb auf den Strand gezogen, das Wrack eines Dampfers. Eine Landungsbrücke ist nicht vorhanden, jedoch kann man überall am Strande bequem landen.

8. Kap Lopez — Kamerun.

Wind und Wetter. Von Kap Lopez bis zur Kamerun-Mündung wehten vom 28. bis 30. August südwestliche Winde in Stärke 2 bis 4. Der Himmel war bedeckt, das Wetter häufig drohend und regnerisch.

Barometer- und Thermometerstand waren normal.

Stromverhältnisse. Von Kap Lopez bis zur Ansteuerungstonne von Kamerun machte sich eine Versetzung nach S 75° O, 0,3 Sm in der Stunde, bemerkbar.

Von Hakodate nach Nagasaki.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Irene", Kommandant Korv.-Kapt. VON DRESKY.

Während der Fahrt von Hakodate nach Nagasaki durch die Japan-See war vom 26. bis 29. September 1895 klares schönes Wetter, der Himmel meist nur wenig bewölkt. In der Tsugaru-Strafse und nach dem Verlassen derselben bis zum 28. mittags (35° 33′ N-Br, 35° 34′ O-Lg) wehten bei einem Barometerstande von 764,1 bis 766,2 mm westliche Winde von NW bis SW; die nördlicheren, anfänglich in Stärke 4, nahmen allmählich bis Stärke 1 ab, die südlicheren nur in Stärke 1. Sodann wehte bis Nagasaki nördlicher Wind von NNW bis NNE und frischte bis Stärke 6 auf; der Barometerstand war 766,4 bis 767,0 mm.

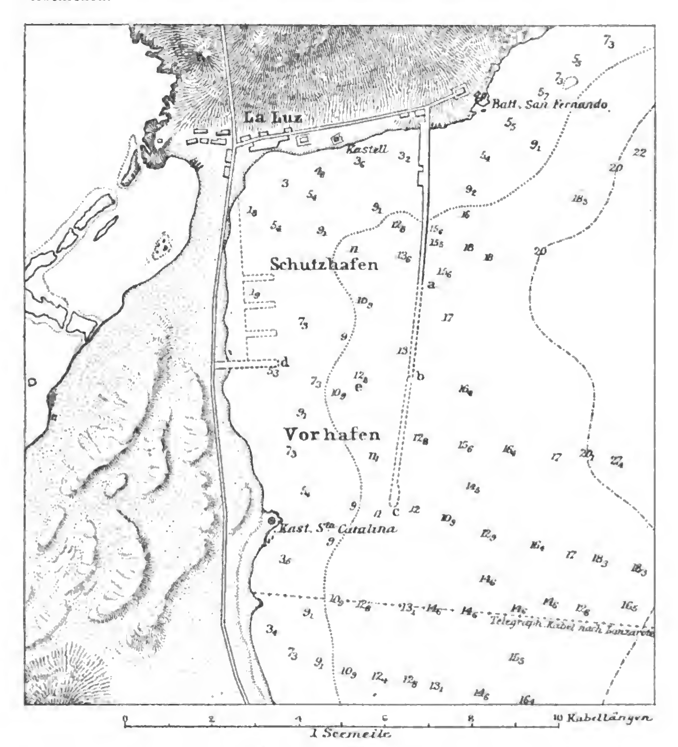
Zwischen der Tsugaru-Strafse und dem Mittagsbesteck des 27. (38° 48′ N-Br und 38° 54′ O-Lg) wurde eine Stromversetzung von 5,8 Sm N 7° O gefunden, während auf dem übrigen Theile der Reise kein Strom festgestellt wurde.

Der Schutzhafen La Luz (Gran Canaria).

Der ursprüngliche Plan war, die Ostmole (Muelle de Leon y Castillo) bis b zu führen, die kleine Quermole bis e. In allerneuester Zeit hat man sich jedoch zu einer Aenderung entschlossen. Die Ostmole soll nämlich bis c, die Quermole dagegen nur bis d ausgeführt werden. Man will so einmal die Hafeneinfahrt

erweitern und dann den inneren Hafen durch die Verlängerung der Ostmole bis c noch mehr gegen die See schützen, als es durch die Ausführung bis b geschehen würde. Während die Ostmole etwa bis a fertig ist, soll an der Quermole bisher nur wenig gearbeitet worden sein, da die Abänderung des Planes lange Zeit den Behörden vorgelegen hat und die Arbeiten so lange eingestellt wurden. Jetzt, nach der Genehmigung der vorgeschlagenen Aenderungen (Molen bis c und d) durch die Regierung, sollen die Arbeiten wieder fortgesetzt werden. Der Zeitpunkt ihrer Beendigung läfst sich aber heute noch gar nicht übersehen.

Eine gröfsere Arbeit des Kapt. z. S. Don Andrés Rebuelta über den Hafen La Luz ist in der „Revista general de Marina“, Madrid 1891, Seite 520, erschienen.



Tiefen in Metern.

Das „Verzeichnifs der Leuchtfeuer aller Meere“ 1896, Tit. VI, No. 3120, giebt für das grüne Feuer auf dem Kopfe der Ostmole von La Luz 28° 9′ 0″ N-Br, 15° 24′ 55″ W-Lg an, mit der Bemerkung: Wird mit dem Fortschreiten der Bauarbeiten stets versetzt.

Taifun an der Südostküste von Japan am 24. Juli 1895.

Nach den Aufzeichnungen in dem meteorologischen Journale des Dampfers „Hertha", Kapt. TH. HILDEBRANDT.

Der Dampfer „Hertha" verliefs am 22. Juli 1895 um $2^h 45^m$ p Kobe für eine Reise nach Hongkong. Bei einer leichten Briese aus NNE und schönem Wetter war eine hohe südöstliche Dünung vorhanden. Am Mittage des 23. Juli war der Schiffsort 32° 13' N-Br und 132° 31' O-Lg. Es herrschte eine sehr flaue umlaufende westliche Briese. Die Versetzung während der letzten 24 Stunden betrug N 55° O, 10 Sm. Um 8 Uhr abends am 23. Juli peilte das Feuer von Osima in einem Abstande von 12 Sm SW. Der allmählich stärker werdende Wind von SE hatte die Stärke 4 erreicht, die Luft nahm ein drohendes Aussehen an, See und Dünung wurden höher. Das Barometer war im Fallen begriffen.

Um 3 Uhr morgens den 24. Juli, als der Wind von Ost bis zur Stärke 6 bis 7 zugenommen hatte und das Aneroid den Stand von 751,5 mm anzeigte, wurde uns die Gewifsheit, dafs ein Taifun im Anzuge sei. Das Feuer von Satano-misaki peilte zur selben Zeit WNW, 10 Sm entfernt, weshalb ich es für gerathen hielt, ostwärts zu steuern. Um 5 Uhr morgens den 24. Juli wurde beigedreht, da das Barometer noch langsam fiel und See und Sturm immer mehr zunahmen, und das Schiff mit dem Kopfe möglichst gegen Wind und See gelegt. Der Wind änderte seine Richtung langsam nach SE und nahm beständig zu, ebenso die See. Der Dampfer arbeitete schwer und das Deck desselben war stets unter Wasser. Um 9 Uhr morgens den 24. Juli, nachdem das Aneroid mit 748,3 mm eine Stunde früher seinen tiefsten Stand erreicht hatte, wehte ein orkanartiger Südsturm bei strömendem Regen. Die See lief so hoch und wild, dafs das Schiff furchtbar arbeitete und stampfte und nicht zu steuern war, trotzdem die Maschine mit soviel Kraft arbeitete, als die Umstände zuliefsen. Von 10^h a bis 4^h p lag es fast immer zwischen SEzE und SSE an, und war nicht zum Anluven zu bringen, obwohl das Ruder die ganze Zeit hart B. B. (Rechts) lag.

Um 12 Uhr mittags auf etwa 31,2° N-Br und 131,6° O-Lg liefs der Regen nach und die Luft wurde höher und sichtiger; das Barometer befand sich stetig im langsamen Steigen. Der Sturm, der jetzt die Richtung SWzS hatte, war wieder bis zur Stärke 10 abgeschwächt, die See hatte an Höhe verloren, so dafs es von jetzt an wieder möglich war, das Schiff auf seinem Südsüdwestkurs zu halten. Von 4 Uhr nachmittags an nahm der Sturm rascher ab, die See wurde ruhiger und die Luft klarer. Es war kein Land in Sicht. Um 4^h a den 25. Juli regnete es leicht. Mit Tagesanbruch passirten wir ein gekentertes Boot. Um $7^1/_2$ Uhr erblickten wir Land voraus, und um $8^h 30^m$ a peilte Naka-sima, eine Insel der Linschoten-Gruppe, NW 5 Sm entfernt. Gleichzeitig sichteten wir im Südosten einen auf dem Meere treibenden Gegenstand, wir hielten auf denselben zu und erkannten beim Näherkommen eine zwischen Wind und Wasser treibende Dschunke, an der sich noch 13 Japaner festklammerten. Wir nahmen dieselben an Bord; einige von ihnen mufsten vermittelst Leinen an Bord gezogen werden, da die Aermsten vollständig ermattet waren. Sie erhielten sogleich Speise und Trank, mehrere derselben, die durch das überspritzende Seewasser entzündete Augen bekommen hatten, wurden in ärztliche Behandlung genommen. Nach Aussage der Geretteten sind sie die Ueberlebenden einer aus 27 Köpfen bestandenen Schiffsbesatzung, der Rest ist in dem Taifun, von dem die Dschunke am 23. Juli nachmittags befallen wurde, über Bord geschlagen. Diese Dschunke gehörte zu einer Flotte von sieben Fahrzeugen, welche gleichzeitig von Kagosima in der Provinz Satsuma an der Westküste der Insel Kiusiu in See gingen, aber durch den Taifun getrennt wurden. Die Geretteten wurden von uns dem Konsul in Hongkong zwecks Rückbeförderung nach Japan übergeben.

Die folgende Tabelle enthält die Höhe des Luftdrucks (unred.), abgelesen an einem Aneroid, sowie die Richtung und Stärke des Windes an Bord von „Hertha" während des Taifuns am 24. Juli 1895:

Stunde	Ungefähre Position N-Br	Ungefähre Position O-Lg	Barometer (unred.) mm	Windrichtung und Stärke	
2h 0m a	31,0°	131,0°	753,0	E	5—6
3h 0m	30,9	130,9	751,5	E	6—7
4h 10m	31,0	131,1	750,8	ESE	6—7
5h 10m	31,1	131,2	750,0	SE½E	7—8
6h 0m	31,1	131,3	749,8	SE	8
6h 45m	31,1	131,4	749,8	SE½S	8—9
7h 20m	31,1	131,5	749,3	SEzS	9
8h 0m	31,2	131,6	748,3	SSE½E	9—10
8h 45m	31,2	131,6	748,5	SzE½E	9—10
9h 30m	31,2	131,6	748,8	S	11
10h 10m	31,2	131,6	748,9	S	11
11h 10m	31,2	131,6	749,0	SzW	10
11h 45m	31,2	131,6	750,0	SSW	11
Mittag	31,2	131,6	750,2	SWzS	10
1h 0m p	31,2	131,6	751,2	SSW	9—10
2h 0m	31,2	131,6	752,0	SSW	9
2h 35m	31,2	131,6	752,2	SSW	9
3h 30m	31,2	131,6	753,3	SSW½W	9
4h 0m	31,1	131,5	753,5	SSW½W	8—9
5h 0m	31,1	131,3	854,0	SSW	7—8
5h 50m	31,0	131,1	755,2	SWzS	6—7

Nach den Angaben dieser Tabelle ist der Orkan anscheinend mit mäfsiger Geschwindigkeit in nördlicher oder östlicher Richtung fortgeschritten. Der Dampfer befand sich auf der rechten Seite der Bahn desselben.

Zusatz der Redaktion. Zur Ergänzung der interessanten Beobachtungen und Bemerkungen Kapt. Hildebrandts folgt hier ein Auszug aus den täglichen japanischen Veröffentlichungen des meteorologischen Central-Observatoriums in Tokio für 16 Stationen, woraus sich die Bahn, Geschwindigkeit etc. auf eine weitere Strecke ableiten liefsen.

Japanische Landstationen, Dampfer „Hertha" in See.

1895	N-Br °	O-Lg °	Wind- und Barometer. ▼ Fallen m p. S.	m p. S.	m p. S.	Dauer in Std.	Tiefster Barometerstand 0° C. Seeh. mm		Schnellste stündliche Windänderung in Strichen [1])	Name der Station
VII 23	26.2	127,7	NE 11 ▼	NW 32	WSW 10 ▲	44	6h p	736,2	1 2 ▌	Naha
24	31,2	131,6	SE 8 B [2]) ▼	S 11 B ▲	SSW 8 B ▲	12	8h a	48 [3])	▌3/2	D. „Hertha", i. See
24	31,6	130,6	SE 14 ▼	SSE 18	SW 17 ▲	12	10h a	41.9	3/1 ▌	Kagoshima
24	32.8	130,7	SE 11 ▼	S 22 ▲	WSW 12 ▲	8	2h p	33,4	▌6/1	Kumamoto
24	32,7	129.9	NE 16 ▼	WSW 16	WSW 14 ▲	12	2h p	22,4	1 4/4	Nagasaki
VII 24	33,2	129.7	N 13 ▼	NE 24	—	12	2h p	725,4	▌1 7/1	Saseho
24	33.2	130,3	NE 10 ▼	E 21	WSW 11 ▲	20	2h p	28,4	▌1 2/1	Saga
24	33.6	130.4	ENE 10 ▼	ENE 21	W 14 ▲	16	2h p	32,6	1 1 6/1	Fukuoka
24	34.2	129,3	N 11 ▼	N 12	—	8	6h p	43,9	—	Itsugahara
24	34.0	130,9	E 19 ▼	E 22 ▼	SW 22 ▼	16	6h p	34,5	▌1 2/1	Akamagaseki
VII 24	34.9	132,1	NE 14 ▼	SW 31 ▲	W 11 ▲	20	10h p	740,7	▌1 6/1 2	Hamada
24	35,6	133,2	—	NE 16 ▼	SW 11 ▲	12	10h p	43.8	▌1 4/1	Sakai
25	36.6	136,7	—	SSW 10 ▲	—	4	6h a	49.0	—	Kanazawa
25	36.8	137,0	—	WSW 13 ▲	—	4	6h a	49,1	—	Fushiki
25	37,9	139,0	W 11	N 12 ▲	—	8	2h p	50,4	—	Niigata
25	38,4	141,3	—	NW 13	—	4	6h p	47,4	—	Ischinomaki

[1]) ▌3/2 bedeutet drei Strich in zwei Stunden rechts herum.
[2]) Beaufort Skala nur in dieser Zeile.
[3]) Aneroid, unreducirt, nur in dieser Zeile.

Die Bahn ist hiernach durch den Bogen 26° N-Br, 129° O-Lg, Nagasaki, Mitte der Halbinsel Noto, Kinkasan vor der Sendai-Bai (Ostküste) in 38,3 N-Br, 141,5 O-Lg bestimmt. Von Nagasaki bis Sakai, gegenüber den Oki-Inseln schmiegt sich die Bahn dicht an die Westküste an.

Die mittlere Geschwindigkeit betrug 21 Sm die Stunde ohne grofse Schwankungen bei den Hauptinseln; am ersten Punkte war die Mitte etwa am 23. Juli 6^h p, am letzten am 25. um 6^h p; die Länge der Bahn, soweit sie sich verfolgen läfst, beträgt rund 1100 Sm.

Bei Nagasaki und Fukuoka lässt sich aus den vierstündigen Beobachtungen nicht ersehen, ob der Wind rechts oder links herum ging, sie lagen also sehr nahe bei der Bahn.

Der niedrigste Barometerstand mit 722,4 mm wurde in Nagasaki beobachtet um 2^h p.

Die Gradienten für dieselbe Zeit oder die barometrischen Unterschiede auf je 60 Sm waren von Nagasaki an gerechnet bis:

Kagoshima . .	18,2[1]) mm	Richtung SSE
Miyasaki . . .	16,5 „	„ SE
Oita	13,3 „	„ E
Akamagaseki . .	11,4 „	„ NE
Itsugahara . .	14,7 „	„ NNW

Der kleinste Gradient gab also ziemlich genau die Richtung an, Nagasaki—Akamagaseki, in der sich der Taifun bewegte; steilere Gradienten lagen rechts und links von der Bahn, die steilsten rechts hinter der Mitte, wie gewöhnlich.

Die längste Dauer hatte der Sturm (10 m p. S. und darüber an den japanischen Stationen) in Naha mit 44 Stunden; der stetige Fall des Barometers begann dort am 18., 5 Tage vor dem Minimum.

Die vierstündigen Luftdruckunterschiede beim Minimum geben folgendes Bild:

Naha — 5,3, + 8,6	Kagoshima — 6,4, + 4,8	Nagasaki — 18,8, + 26,7
Saseho — 19,5, + 20,5	Saga — 18,3, + 12,6	Fukuoka — 15,4, + 6,5
	Akamagaseki — 5,0, + 12,5.	

Die letzten fünf Stationen in grofser Nähe der Bahn weisen die stärksten Unterschiede auf.

Ein Barometerstand von 722 mm ist in Nagasaki überhaupt ungewöhnlich, besonders so früh im Jahre.

Die höchsten an Land beobachteten Windgeschwindigkeiten waren: Naha 32 m p. S., Hamada 31 m p. S.; die meisten japanischen Stationen liegen zu geschützt, um die richtige Geschwindigkeit anzugeben.

Die Entfernung der „Hertha“ von der Bahn betrug etwa 120 Sm.

Die für den ersten Punkt der Bahn angegebene Länge wurde so bestimmt: Als mittlere Geschwindigkeit wurden 21 Sm gefunden. Aus den Beobachtungen in Naha, Fall vom 18. bis 23. und anderen ähnlichen Bahnen wurde geschlossen, dafs die Geschwindigkeit hier weniger als das Mittel, etwa 15 Sm die Stunde betrug. Die Tabelle giebt als gröfste stündliche Windänderung $\frac{1}{1}\frac{2}{2}$|, die Bahn ging also im Osten vorbei, Winddrehung links herum, und die schnellste Aenderung betrug in einer Stunde einen Strich. In der Koppeltafel findet man unter einem Strich, kleinste Seite 15 Sm, als längste 77 Sm, die in 26° Breite 86′ Längenunterschied geben. Da Naha in 127,7 O-Lg liegt, ging die Bahn etwa durch 127,7 + 1,4 oder rund 129° O-Lg, wie oben angegeben. Angenommen ist bei dieser rohen Rechnung, die aber doch noch besser ist als eine Schätzung, dafs die Peilung des Centrums bei der höchsten Windstärke ziemlich gleich blieb, d. h. bei einer mittleren stündlichen Windänderung von einem Strich sich auch die Richtung von Naha zum Centrum ungefähr um ebenso viel änderte. In der Breite von 26° N und bei gut ausgebildeten Taifunen giebt diese Annahme einen leidlichen Anhalt für die Entfernung von der Bahn.

[1]) $6^1/_2$ Wochen später, am 7. September 1895, 6^h p, betrug der Gradient zwischen Kagoshima (718,0 mm) und Miyasaki (738,5 mm) 25,6 mm.

Die Reisen der Schiffe „Comet“, Kapt. R. Krippner, von Surabaya und „Gustav & Oscar“, Kapt. J. B. Hashagen, von Tuban nach Singapore im Januar und Februar 1893.

Eine Segelschiffsreise von den östlichen Häfen Javas nach Singapore in der Zeit des Nordwestmonsuns, in die auch diejenigen von „Comet“ und „Gustav & Oscar“ fielen, wird voraussichtlich immer schwierig und lang, auf welcher Route dieselbe auch ausgeführt wird. Aus diesem Grunde wird eine solche Reise auch nicht gern unternommen, was dann weiter zur Folge hat, daſs nur wenige Berichte darüber vorliegen. Auch das Segelhandbuch der Seewarte für den Indischen Ocean liefert kein Beispiel dieser Art, weil zur Zeit der Drucklegung dieses Werkes keine Berichte über derartige Reisen vorlagen. Wir halten deshalb eine Beschreibung der Reisen beider Schiffe für wünschenswerth und lassen dieselbe nach den meteorologischen Journalen folgen.

Die Meinungen der Kapitäne in Surabaya über die von „Comet“ zu nehmende Route waren getheilt. Es wurden die direkte Route durch die Java-See, die durch den Indischen Ocean und die Malakka-Straſse und die durch die östlichen Passagen in Erwägung gezogen. Am wenigsten Beifall fand die Route durch die Java-See, indem man betonte, daſs ein Aufkreuzen gegen den steifen Nordwestmonsun und die dadurch hervorgerufene Strömung fast ganz aussichtslos sei. Kapt. Krippner entschied sich schlieſslich für die Route durch die östlichen Passagen: Molukken-Passage, Basilan-, Balabak-Straſse und China-See.

Mit Tagesanbruch des 12. Januar 1893 konnte die Reise angetreten werden, das Schiff lichtete den Anker und segelte unter Lootsenanweisung durch die östliche Passage von Surabaya nach See. Um 4 Uhr nachmittags verlieſs der Lootse das Schiff. In den nächsten beiden Tagen lieſsen die Witterungsverhältnisse, vornehmlich die mit Stillen abwechselnden leichten östlichen Winde, keinen ordentlichen Fortschritt zu. Am Nachmittage des 14. Januar wurde bei leichter unbeständiger Briese eine starke südöstliche Strömung beobachtet, und das Schiff lief auf seinem vermeinten Kurse nach der Sapudi-Straſse ganz unvermuthet in den Feuerkreis von Meinders Droogde. Um 1 Uhr morgens den 15. Januar peilte dieses Feuer im Verschwinden SWzW¾W. Die leichte Briese, welche allmählich von SW auf NNW lief, frischte am Abend des letztgenannten Tages, nachdem die Insel Sakata in der Peilung W auf einem Abstande von 6 Sm passirt war, auf, und das Wetter wurde anhaltend regnerisch. Die Reise wurde dann bei westlichen Winden, die meistens von einer geringen Stärke waren, fortgesetzt und dabei die Untiefe Brill am Abend des 17., die Straſse Salayer am Mittage des 18. Januar passirt. Während des letzten Etmals wurde ein nur schwacher östlicher Strom beobachtet. Südlich der Boeton-Passage war am 20. ein nordöstlicher Strom vorhanden. Nach einer voraufgegangenen Windstille kam am 21. Januar 6 Uhr morgens eine leichte südöstliche Briese mit Regen durch, die das Schiff durch die Boeton-Passage brachte. Um 10 Uhr vormittags fiel eine schwere Böe aus NNE ein, und nachdem diese vorüber war, folgten wieder Windstillen und flaue Winde.

Am Nachmittage des 24. Januar um 4 Uhr segelte das Schiff bei einem steifen Westwinde mit 10 Knoten Fahrt an Sula Besi vorbei. Bald nachher flaute der Wind bis zu einer mäſsigen Briese ab. Um 9 Uhr abends stand das Schiff 6 Sm östlich von der Insel Lisamatula, woselbst die Molukken-Passage offen war und dem Schiffe sofort eine hohe nordnordwestliche See entgegen kam, in der es heftig stampfte. Der Wind holte auf NNW, nach Mitternacht wurde das Wetter regnerisch. Am folgenden Vormittage brach eine so schwere Böe über das Schiff her, daſs alle Segel bis auf die Untermarssegel und Fock aufgegeiet werden muſsten. Am Nachmittage wehte anfangs ein stürmischer westlicher Wind, und die Luft war dick von Regen; später klarte das Wetter ab. Die fortwährende hohe Nordnordwestdünung war dem Vorankommen des Schiffes äuſserst hinderlich. In der folgenden Nacht traten häufig schwere nordwestliche Böen auf, am nächsten Vormittage wehte eine flaue nordwestliche bis nördliche Kühlte bei schönem Wetter. Der Schiffsort war am Mittage (des 26. Januar) 0° 2′ N-Br und 126° 30′ O-Lg.

In den nun folgenden Tagen wechselten Böen, Gewitter, regnerisches und schönes Wetter, steife und leichte Winde und Windstillen ununterbrochen miteinander ab; dabei lief beständig eine südöstliche Strömung. Wegen der hohen Nordnordwestdünung versagte das Schiff häufig die Wendung und mufste herumgehalst werden. An ein Vorwärtskommen war unter solchen Verhältnissen nicht zu denken, und der Kapitän fühlte sich schon versucht nach der Jilolo-Passage abzuhalten; er blieb aber doch seinem ursprünglichen Entschlusse, durch die Molukken-Passage zu gehen, getreu.

Die Stelle im Findlay auf Seite 1370 mit Bezug auf die östliche Route nach Singapore: „A fair wind would be secured all the way, and the passage made in twentyfive or thirty days, with ease and comfort to the vessel“ erwies sich dieses Mal als nicht zutreffend. Erst vom 4. Februar an, nachdem man in den letzten neun Tagen so gut wie gar keinen Fortschritt gemacht hatte, änderten sich die Verhältnisse etwas zum Bessern, wenngleich der Wind anfangs noch vielfach veränderlich war. Endlich am 7. Februar morgens kam auf 3,4° N-Br und 128,3° O-Lg allmählich der Nordostmonsun durch, der zwar am 9. eine abermalige Unterbrechung erlitt, dann aber vom 10., auf 6,2° N-Br und 123,8° O-Lg, im Südwesten der Insel Mindanao, bis zum 11., westlich der Basilan-Strafse, mit einer mäfsigen Stärke durchstand. In der Nacht vom 10. zum 11. Februar frischte der Wind von NE mehr und mehr auf. Mit Tagesanbruch den 11. Februar befand man sich in Sicht der Inseln Basilan, Sibago und Lanhil und hatte seit dem vorhergehenden Tage etwa 12 Sm südliche Versetzung. Jetzt setzte der Strom bei mäfsiger Nordostbriese in die Basilan-Strafse hinein, welche am Nachmittage bei leichtem, mit Windstille abwechselndem östlichen Zuge rasch passirt wurde. Die Reisedauer betrug bis hierher schon 30 Tage.

Bald darauf holte der Wind westlich, so dafs das Schiff mit Steuerbordhalsen nicht von der Insel Teinga frei segeln konnte. Die Nacht war dunkel, der Wind lief nördlich und war zeitweilig recht steif. Es wurde gekreuzt, um frei von der eben genannten Insel zu kommen, wobei das Schiff wegen der hohen See des Oefteren die Wendung versagte. Um 3 Uhr morgens befand man sich dicht unter der Küste von Mindanao, um $6^1/_2$ Uhr peilte die Insel Teinga SSO 11 Sm entfernt.

Um $10^1/_2$ Uhr vormittags den 13. Februar sichtete man bei steifen Ostnordostwinde und bewölktem Himmel die Insel Bougsouk vor der Balabak-Strafse und segelte darauf noch $^3/_4$ Stunden auf dem bisherigen Kurse weiter. Als aber dann noch nichts von der Insel Balabak zu sehen war, wurde beigedreht, um erst die Breite durch eine Sonnenhöhe zu bestimmen. Nachdem dieses geschehen, wurde wieder abgehalten und Kurs nach dem Nasubatta-Kanal gesteuert. Die Luft war so dunstig, dafs die kleinen Inseln Nasubatta und Comeeran früher als die Insel Balabak ausgemacht wurden. Der Strom war stark mitlaufend nach SW, die Untiefen markirten sich deutlich, die auf denselben stehende Brandung rief bisweilen einen unheimlichen Eindruck hervor. Die östlich von der Strafse vorhandene See beruhigte sich in derselben. Bei steifem Ostnordostwinde und schönem Wetter wurde die Enge der Strafse mit einer Fahrt von 11 Knoten durchsegelt. Vom Mittage des 12. bis zum Mittage des 13. Februar hatte das Schiff eine Stromversetzung von S 66° W 37 Sm gehabt.

Um 4 Uhr nachmittags am 13. Februar peilte das Kap Melville NO$^7/_8$O 16 Sm entfernt. Die Schwierigkeiten der Reise waren nunmehr überwunden; ein anfangs frischer, allmählich flauer werdender Monsun brachte das Schiff von nun an in weiteren sieben Tagen, am 20. Februar, nach seinem Bestimmungsorte Singapore. Die ganze Reise von Surabaya bis hierher hatte somit die Dauer von 39 Tagen, in Anbetracht der Jahreszeit kein so schlechtes Resultat.

Das Schiff „Gustav & Oscar“ segelte an demselben Tage (12. Januar 1893), als „Comet“ in See ging, von dem ebenfalls an der Nordküste Javas, aber westlich der Surabaya-Strafse gelegenen Platze Tuban nach Singapore. Kapt. Hashagen hatte die Absicht, die Route durch die Karimata-Strafse zu nehmen, und versuchte dementsprechend unter der Küste von Java aufzukreuzen. Als sich dieses aber nach Verlauf von zwei Tagen als unausführbar erwies, kreuzte man in der Mitte der Java-See weiter, woselbst auch ein guter Fortschritt erzielt wurde. In acht Tagen war man bis zur Länge von Tegal an der Nordküste von Java aufgekreuzt und segelte nun auf B. B.-Halsen nach der Karimata-Strafse,

welche in weiteren zwei Tagen erreicht wurde. Die Strömung in der Java-See setzte mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 10 Sm im Etmale nach ONO.

Am 22. Januar segelte „Gustav & Oscar“ bei flauer westlicher Briese in die Karimata-Strafse ein. Hier aber holte der Wind auf NNW und wehte fast drei Wochen mit grofser Beständigkeit aus dieser Richtung. Dazu lief der Strom mit einer mittleren Geschwindigkeit von $^{3}/_{4}$ bis 1 Knoten durch die Strafse nach Süden. Es war daher eine harte Arbeit, die Karimata-Strafse zu durchkreuzen; dennoch gelang dieses in sieben Tagen. Am 29. Januar trat das Schiff in die China-See ein. Hier wurde mit dem, wie schon bemerkt, stetigen Nordnordwestwinde unter der Küste von Borneo aufgekreuzt, wobei ein Gegenstrom von 12 bis 20 Sm im Etmale zu überwinden war. Am 11. Februar hatte man 1° 43' N-Br in 108° 14' O-Lg erreicht, woselbst für die Dauer eines halben Tages eine westliche Mallung auftrat. Dann setzte der Wind frisch von NNE ein und brachte das Schiff am 13. Februar, nach 32 tägiger Reise, nach Singapore.

„Gustav & Oscar“ hatte also „Comet“ um sieben Tage geschlagen. Kapt. Krippner ist der Ansicht, dafs dieser Gewinn aber nur dadurch erreicht werden konnte, dafs das erstgenannte Schiff in der Java-See eine aufsergewöhnliche, verhältnifsmäfsig gute Gelegenheit vorfand. Er hält im Allgemeinen für eine Reise von den östlichen Häfen Javas nach Singapore zur Zeit der nördlichen Monsune die Route durch die östlichen Passagen für die empfehlenswertheste. Dabei sollte man nach seiner Ansicht, wenn die Windverhältnisse es erlauben, durch die Greyhound-Passage in die Molukken-Passage einlaufen. Sollte sich dieses nicht ermöglichen lassen, so sollte man lieber gleich nach der Jilolo-Passage abhalten und nicht von Osten der Insel Lisamatula durch die Molukken-Passage aufzukreuzen versuchen.

Beobachtete Stromversetzungen auf der Reise des Schiffes „Comet“ von Surabaya nach Singapore.

1893	Breite	Länge	Wind	Stromversetzungen
Januar 15	7,5° S	113,4° O	WSW/WNW	S 47° O 16 Sm in 11 Stunden
16	6,4° S	117,5° O	WNW	S 79° O 36 Sm in 24 Stunden
17	6,0° S	118,6° O	NNW/WSW	Ost 19 Sm in 24 Stunden
20	Südlich der Boeton-Passage			NO 1 Knoten stündlich
22	4,2° S	123,8° O	NNE, S und NW	N 22° O 21 Sm in 24 Stunden
27	0,6° N	126,8° O	NW	N 49° O 9 Sm „
28	0,8° N	127,1° O	W und NW	N 51° O 22 Sm „
29	0,2° N	126,4° O	NNW/WNW	S 34° O 15 Sm „
30	0,5° N	126,6° O	NNW/WNW	S 16° O 7 Sm „
31	0,8° N	127,0° O	NW	S 17° O 17 Sm „
Februar 1	0,9° N	127,0° O	NW	S 29° O 21 Sm „
2	1,0° N	126,8° O	NW	S 16° O 27 Sm „
3	0,9° N	126,4° O	NW	S 6° W 28 Sm „
4	1,5° N	126,9° O	NNW/WNW	S 24° O 24 Sm „
5	1,8° N	126,9° O	NW	S 45° O 9 Sm „
6	3,1° N	127,6° O	W/SW	N 77° O 33 Sm „
7	3,6° N	128,1° O	Veränderlich	N 78° O 35 Sm „
8	5,0° N	125,8° O	NE	S 20° W 17 Sm „
9	5,6° N	124,6° O	E und veränderlich	S 71° W 21 Sm „
11	Oestlich der Basilan-Strafse		Veränderlich u. NNE	S 12 Sm in 12 Stunden
		später	NE	W stark
13	8,1° N	117,6° O	NE 5	S 66° W 37 Sm in 24 Stunden
14	7,4° N	114,1° O	ENE 5	N 62° O 5 Sm „
15	7,1° N	111,0° O	ENE 4	N 8 Sm „
16	6,7° N	108,5° O	NE 3	S 80° W 7 Sm „
17	5,7° N	106,6° O	NE 3	N 79° W 10 Sm „
18	4,2° N	105,4° O	NE 2—3	N 71° W 15 Sm „
19	2,8° N	104,9° O	NNE	S 70° W 12 Sm „

Die Schiffsposition bezieht sich auf den Mittag des vorgeschriebenen Datums, die Strömung auf das diesem vorhergegangene Etmal, die Aufzeichnungen des Windes entsprechen dem ungefähren Durchschnitt des Windes für denselben Zeitraum.

Das Vorkommen des Hagels auf See; bemerkenswerthe Hagelfälle aus den Beobachtungen deutscher Schiffe.

Im Oktoberheft des „Quarterly Journal of the R. Metorological Society" findet sich eine kleine Untersuchung von H. Harries über „The Frequency, Size, and Distribution of Hail at Sea", welche an den im Londoner meteorologischen Amt gesammelten Schiffsjournalen ausgeführt ist.

Wir wollen zunächst über die Arbeit des Herrn Harries Bericht erstatten und sodann eine Liste der in den Journalen der Seewarte enthaltenen bemerkenswerthen Hagelfälle geben. Die Vorbereitungen für diesen Theil der Arbeit sind insofern schon seit vielen Jahren vor sich gegangen, als die hervorragenderen Hagelfälle seit 1883 in den Prüfungsbüchern der I. Abtheilung der Seewarte notirt worden sind und jetzt nur nachzuschlagen waren.

Um einen Anhalt für die Häufigkeit des Hagels auf See zu bekommen, hat Herr Harries 18 aufs Gerathewohl herausgegriffene Schiffsjournale aus den Jahren 1871 bis 1881 untersucht. Von diesen bezog sich eines nur auf tropische Meere und enthielt keine Hagelbeobachtung. Drei fernere erwiesen sich als unbrauchbar für diese Frage, weil sie sowohl Hagel als Dunst (haze) mit h bezeichneten. Von den übrigen 14 enthielten 12, die von Reisen nach Osten stammten, zwischen den Längen 0° und 180° (also wohl nur in Südbreiten) durchschnittlich je 15 Hagel-Notirungen unter den sechs täglichen Aufzeichnungen (drei Schiffe hatten ihrer 29 bis 32); ²/₃ derselben entfielen auf den offenen Indischen Ocean zwischen 30° und 120° O-Lg, davon etwa ¹/₆ nördlich von 40° S-Br, der Rest auf 40° bis 50° S-Br. Fünf Schiffe ergaben im Stillen Ocean zwischen 180° und 70° W-Lg zusammen 38 Hagel-Notirungen, die Mehrzahl unter 40° bis 50° S-Br. Ein Beobachter hat auf der Reise nach Neuseeland und zurück nach Europa 66mal „h" notirt, und zwar auf der Ausreise 5mal im Nordatlantischen, 16mal im Indischen Ocean, auf der Heimreise 31mal im Stillen, 9mal im Südlichen und 5mal im Nördlichen Atlantischen Ocean.

Unter den 70 Tagen, die das Expeditionsschiff „Erebus" im Winter 1840 auf Kerguelen verweilte, brachten nicht weniger als 24 „Hagel".

Von allen diesen Fällen würde indessen die große Mehrzahl wahrscheinlich im deutschen Binnenlande nicht als „Hagel", sondern als „Graupeln" bezeichnet worden sein. An der deutschen Küste pflegt man allerdings, wie in England, jeden körnigen Niederschlag, dessen Körner etwa ¹/₂ cm Durchmesser oder mehr haben und mit Gerassel niederfallen, als Hagel zu bezeichnen. Daſs solche Schauer auf See oft sehr reichlich und von sehr schwerem Winde begleitet sind, beweist Herr Harries durch zahlreiche Auszüge aus Schiffsjournalen. In mehreren Fällen war das Deck über zollhoch mit Hagel bedeckt. Dagegen ist ihm, wie Herr Rollo Russel mit Recht in der Diskussion entgegnete, der Nachweis, daſs wirklicher Hagel mit groſsen und harten Schlossen auf hoher See ebenso häufig sei wie auf dem Kontinent, wohl kaum geglückt. Nach dem Beschluſs des Wiener meteorologischen Kongresses ist bei Landbeobachtungen „Hagel" (▲) nur dann aufzuzeichnen, wenn die Körner eine für die Landwirthschaft schädliche Gröſse haben, andernfalls „Graupeln" (△). Die Grenze wird wohl bei einem Durchmesser zwischen 1 und 2 cm liegen, sagen wir bei 15 mm, je nach der Härte der Körner und dem Winde etwas verschieden. Unter den von Harries angeführten Fällen überschreiten nur folgende diese Grenze mehr oder weniger sichtlich:

1. Dampfer „Ptolemy" wurde am 14/3 1883 in 41° N-Br, 43° W-Lg um Mitternacht von einer Böe getroffen, in der 40 Minuten lang die Windstärke 9 war; bei lebhaftem Blitzen fielen „hail stones of an immense size", so daſs der Mann am Ruder das Steuerrad nicht halten konnte und das Schiff abfiel.

2. Viermaster „Tweedsdale" hatte am Abend des 17/8 1883 in 39° S-Br, 21° O-Lg schweres Gewitter mit Schloſsen wie Taubeneier groſs 15 Minuten lang.

3. Bark „Speranza" am 22/5 1873 in 44° S-Br, 77° W-Lg harte Hagelböen, einzelne Schloſsen von Nuſsgröſse.

4. Dieselbe hatte im folgenden November in 42° S-Br, 60° W-Lg einen Schauer von zackigen Eisstücken, deren einige einen Zoll lang waren.

5. Schiff „Assaye" hatte am 14/3 1873 in 36° N-Br, 71° W-Lg ein furchtbares Gewitter mit Hagel; einige Schlofsen waren so grofs wie Walnüsse.

6. „Jane Henderson" traf am 15/11 1863 in 35° S-Br, 26° O-Lg um $6^h 30^m$p eine Wasserhose, die sich rasch dem Schiffe bis auf drei Schiffslängen näherte und darauf flache Eisstücke von zwei Zoll im Geviert entlud, wonach ein schrecklicher Blitz und Donner, ein Regengufs und eine wüthende Böe folgten.

7. Dampfer „Anglian" hatte in einem Gewitter im Golf von Biscaya am 8/10 1893 Hagel, dessen Schlofsen wie Walnüsse grofs waren und deren viele einen Zoll und zwei 1½ Zoll im Durchmesser hatten.

8. Postdampfer „Tagus" hatte am 8/8 1888 in der Mündung des Rio de la Plata schweres Gewitter mit Hagel bis zur Gröfse von „Eiern".

9. Bark „Kingdom of Saxony". Der Kapitän berichtet vom 17/7 1874 aus 31° S-Br, 32° O-Lg über einen Schauer „der gröfsten Hagelschlofsen, die ich je gesehen habe, nicht wie gewöhnlicher Hagel, sondern Eisstücke; nicht weifslich, sondern wie Glas".

Von diesen Fällen sind nur 1, 3 und 4 mehr als 300 Sm von der Küste entfernt, auf offener See, vorgekommen.

Im Weiteren führt Herr Harries eine Anzahl Fälle von Hagel (oder Graupeln) aus niederen Breiten an. Wir wollen sie kurz aufzählen.

In der China-See: 30° N-Br, 123° O-Lg im Februar, 30° N-Br, 124° O-Lg desgl., 29° N-Br, 122° O-Lg desgl., in der Formosa-Strafse im Januar, in 23° N-Br, 117° O-Lg im April und in 21° N-Br, 126° O-Lg am 24. August 1885.

Im Indischen Ocean: in 29° S-Br, 38° O-Lg im Mai, in 29° S-Br, 41° O-Lg desgleichen.

Im Südatlantischen Ocean: in 26° S-Br, 40° W-Lg im Juli, in 23° S-Br, 37° W-Lg desgl.

Mehrere Angaben aus noch gröfserer Nähe zum Aequator bestehen leider nur aus einer h-Note in der betr. Rubrik, die durch keine näheren Angaben unterstützt ist.

Dafs auch hohe Breiten Hagel (Graupeln) auf See nicht ausschliefsen, dafür führt Harries eine Beobachtung aus 73° N-Br, 18° O-Lg zum Beweise an.

In der Publikation des Londoner meteorologischen Amtes, Official No. 43, und in den „Waarnemingen in den Indischen Ocean" vom Utrechter Institut zeigt sich, dafs südlich vom Kap der Guten Hoffnung und im Indischen Ocean fern vom Land die Fälle von „Hagel" stellenweise 25% und mehr von allen Beobachtungen einnehmen.

In den von Dr. Hans Fischer aus den Journalen der Seewarte für die Aequatorialgrenze des Schneefalles gesammelten Beobachtungen finden sich zahlreiche Fälle von „Hagel", im Nordatlantischen Ocean bis 32° N-Br, im Nördlichen Stillen Ocean bis 31° N-Br, im Südatlantischen Ocean bis 34½° S-Br und im Indischen Ocean bis 33° S-Br abwärts.

Noch in anderer Weise ist das Material der Seewarte bereits einmal zu einer umfassenden Zusammenstellung über Hagelfälle verwerthet, die Herrn Harries entgangen zu sein scheint, nämlich von Herrn von Danckelman in seiner Schrift „Regen, Hagel und Gewitter im Indischen Ocean", die im 3. Band vom „Archiv der Deutschen Seewarte" erschienen ist. Der Procentsatz der Beobachtungstage, die Hagel bringen, stellt sich danach für das Gebiet 36° bis 50° S-Br, 20° bis 120° O-Lg, wie folgt:

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
5	2	8	7	12	19	11	19	14	18	8	6

Also grofse Häufigkeit in der kalten Jahreszeit, von Mai bis Oktober, Seltenheit im Hochsommer.

Nördlich von 30° S-Br waren in den bis Ende 1879 auf der Seewarte eingelaufenen Journalen vom Indischen Ocean nur folgende Hagelfälle verzeichnet: aus 28° bis 30° S-Br je ein Fall im Februar, Juni und September; aus 18° bis 20° S-Br ein Fall im Juni; endlich zwei Fälle im Juli in 8° bis 10° N-Br und 4° bis 6° N-Br; bei letzterem Fall, der auf die China-See unter 5° N-Br und 107½° O-Lg sich bezieht, wird von gröfseren Hagelstücken gesprochen.

Ueber die Gröfse der Körner giebt Herr von Danckelman im Uebrigen keine Auskunft, er erwähnt nur, dafs sich solche Angaben öfters in den Journalen finden.

In der Abhandlung des Herrn von Danckelman findet sich auch auf Seite 35 in der Fufsnote die besonders merkwürdige Nachricht, dafs erbsen- bis haselnufsgrofser Hagel von Herrn Pechuel-Loesche sogar unter 2° S-Br im Stillen Ocean am 19/2 1866 erlebt worden sei. Auf unsere Anfrage hat Herr Prof. Dr. Pechuel-Loesche in Erlangen uns darüber gefälligst folgende nähere Mittheilung gemacht:

„Die Angabe ist richtig, nur mufs es 97° W-Lg heifsen, Route Callao—Sandwich-Inseln. Wir hatten damals, 16. bis 22. Februar, merkwürdiges Wetter; bei vorherrschender Windstille recht fühlbare rasche Temperaturwechsel, enorme Regengüsse von kurzer Dauer mit „kirschengrofsen" Tropfen, die auf Schiff und See förmlich niederknallten und beim vollen Gufs ein Getöse verursachten, das jede mündliche Verständigung verhinderte. Dann wieder langsam triftende Nebelballen und Nebelschwaden, über die man vom Mast manchmal hinwegschauen konnte. Einmal fafste uns eine sogenannte White Squall, wie ich sie an den Azoren und Kap Verden nicht schwerer erlebt habe.

Einige Wochen später, es mufs am 6., 7. oder 8. April (1866) gewesen sein, erlebte ich ein tüchtiges, wohl an 10 Minuten dauerndes Hagelwetter an der Westseite von Hawaii, als wir von der Kawaihan-Bai am Nordsporn des Hualalai aufstiegen in rund 800 m Höhe. Das Wetter kam von Kealakakoa-Bai herauf, zog an der Westflanke des Hualalai nordwärts und dann ostwärts ins Innere der Insel. Ob es unten in Kealakakoa gehagelt hat, vermag ich nicht zu sagen; die Kawaihan-Bai wurde vom Wetter nicht berührt. Nach 24 Stunden lagen die Hagelstreifen noch am Berge."

Ueber einen merkwürdigen Fall sehr grofser Hagelschlofsen auf der Mitte des Nordatlantischen Oceans findet man einen Bericht mit Zeichnung im Jahrgang 1888 der „Meteorologischen Zeitschrift" nach dem Wetterbuch des Kapt. Kühl von der Bark „Heinrich & Tonio"; er wurde am 29. April 1886 in $45^1/_2$° N-Br und 36° W-Lg beobachtet. Der Durchmesser der Schlofsen — von Zackenspitze bis Zackenspitze gemessen — betrug der Zeichnung nach bis zu 44 mm.

Eine Statistik der Vertheilung der Hagelfälle über die Meere, deren Dauer, Tages- und Jahreszeit mufs einer späteren Arbeit überlassen bleiben. Hier wollen wir nur als Probe über das Antreffen des Hagels auf längeren Reisen die Aufzeichnungen des Herrn Dr. Neumayer, jetzt Direktor der Seewarte, auf seiner Reise nach Australien und zurück anführen: Während der achtzigtägigen Reise von Lizard nach Melbourne auf der „La Rochelle" beobachtete derselbe in 46° S-Br: am 24/12 1856 zwischen 10^h und 12^h p Hagelböen, zusammen $^3/_4$ Stunden; am 25/12 0,2 Stunden Hagel; am 27/12 in 49° S-Br, 20° O-Lg $^1/_2$ Stunde Hagel mit Schnee; am 28/12 2 Stunden lang Hagel und Graupeln; am 3/1 1857 in 52° S-Br, 44° O-Lg um 8^h a eine Hagelböe. Ferner auf der Rückreise mit dem Schiff „Garawalt" 1864 am 11/7 in 52,1° S-Br, 112,6° W-Lg nachts 2 Stunden Hagelböen bei 2° C, Wind bis zu Stärke 10; im Journal steht der Vermerk: „kleiner Hagel, keine Graupeln, auf der Haut wie Nadeln fühlbar"; am 12/7 in 53° S-Br, 108° W-Lg Hagelschauer mit wenig Wind. Auf dem Mitsegler „Norfolk" fiel am 7/7 in 56,5° S-Br, 90,7° W-Lg um 5^h p sehr starker Hagel.

In der folgenden Liste sind alle diejenigen Hagelfälle aufgezählt, die wegen ihrer aufsergewöhnlichen Stärke bei der Prüfung, der alle meteorologischen Journale deutscher Schiffe nach ihrem Einlaufen auf der Seewarte unterzogen werden, aufgefallen und in die Prüfungsbücher eingetragen worden sind. Sie beziehen sich ausschliefslich auf Segelschiffe; J. = Journalnummer, Temp. = Lufttemperatur bei der nächsten Beobachtung.

1. Die Bark „Adolph", Kapt. Knudtsen (J. 1642), hatte am 28/4 1882 in 57,1° S-Br, 69,0° W-Lg schwere Hagel- und Schneeböen, in einer derselben mittags Schlofsen „von ungeheurer Gröfse, gleichsam Taubeneier". Temp. um 12^h a 3,2° C.

2. Das Vollschiff „Hugo", Kapt. W. Deneken (J. 2099), hatte am 13/5 1884 in 41,7° S-Br, 41,4° W-Lg bei Südweststurm gegen Mitternacht Blitzen und „auffallend grofse Hagelkörner". Temp. um 12^h p 5,5°.

3. Die Bark „Johanna", Kapt. J. H. Bannau (J. 2254), bekam am 3/8 1884 in 41,6° S-Br, 71,7° O-Lg um $1^1/_2{}^h$ p eine sehr schwere und lang an-

haltende Hagelböe von Stärke 10 mit Körnern von Haselnufsgröfse. Der Hagel lag mehrere Zoll hoch an Deck; an geschützten Stellen hielt er sich über eine Stunde lang, ehe er geschmolzen war. Vom 2/8 bis 5/8 viele harte Hagelböen. Temp. um 4^h p 6,6°.

4. Das Vollschiff „Hugo", Kapt. J. Kühlken (J. 2405), hatte am 4/8 1885 um 10^h p in 47,0° S-Br, 49,6° W-Lg bei stürmischem Wetter und Wetterleuchten eine schwere Hagelböe mit Körnern von der Gröfse einer Haselnufs. St. Elmsfeuer auf allen Toppen und Raanocken. Temp. um 12^h p 4,0°.

5. Die Brigg „Bertha", Kapt. A. Frantz (J. 2423), hatte am 28/5 1885 in 25,2° N-Br, 44,0° W-Lg flaue umlaufende Briese, schwachen Donner und Blitzen, um $3^1/_2{}^h$ p eine Gewitterböe mit steigendem Barometer und hartem Wind (9), sehr starkem Regen und etwas Hagel in schönen, halbzollgrofsen, scharfkantigen und glashellen Krystallen. Temp. um 12^h a 23,2°, um 4^h p 18,5°, um 12^h p 19,3°.

6. Das Vollschiff „Columbus", Kapt. B. Sauermilch (J. 2463), bekam am 15/5 1885 in 40° S-Br, 82° O-Lg um 9^h a eine orkanartige Hagelböe, Schlofsen so dick wie eine Haselnufs; dabei war es so finster wie mitten in der Nacht. Seit 6^h a Sturm aus Nord, der später nach West und SW ging und bis 4^h a am 16. dauerte. Temp. um 4^h a 12,8°.

7. Die Bark „Moltke", Kapt. F. G. Crantz (J. 2476), hatte am 6/5 1885 in 46,8° S-Br, 63,2° W-Lg Sturm mit sehr schweren Hagelböen, Stärke 10 bis 11; Hagelkörner wie Haselnüsse. Temp. um Mittag 7,2°.

8. Die Bark „Heinrich & Tonio", Kapt. E. Kühl (J. 2541), bekam am 29/4 1886 den merkwürdigen sternförmigen Hagel, der oben Seite 310 erwähnt worden ist und dessen Abbildung man „Meteor. Zeitschr." 1888, Tafel 7, Fig. 17, findet. Temp. um 12^h a 17,2°.

9. Die Bark „Erwin Rickmers", Kapt. J. Hashagen (J. 2575), hatte am 29/6 1886 in 31,2° S-Br, 33,6° O-Lg mittags heftige Böen aus Nord mit Gewitter, Hagel und Regen $1^1/_2$ Stunden lang. Unter dem Hagel Körner von einem Zoll Durchmesser. Temp. um 12^h a 23,6°.

10. Das Vollschiff „Castine", Kapt. H. Lohmann (J. 2633), hatte am 9/10 1886 in 47,4° N-Br, 23,6° W-Lg am Vormittage Sturm, um $8^1/_2$ Uhr abends aber eine Hagelböe mit Körnern wie kleine Haselnüsse, „richtigen Eisklumpen"; Dauer etwa 10 Minuten. Temp. um 8^h p 13,7°.

11. Das Vollschiff „Columbus", Kapt. B. Sauermilch (J. 2739), bekam am 4/7 1886 in 41,1° S-Br, 34,6° O-Lg um 1^h p ein rasch ziehendes, schweres Gewitter mit strömendem Regen, dem Eisstücke von der Gröfse einer Haselnufs beigemischt waren. Temp. um 12^h a 13,8°.

12. Die Bark „Oscar", Kapt. Chr. Le Moult (J. 2825), hatte am 16/4 1886 in 33,5° S-Br, 49,8° W-Lg um $2^1/_4{}^h$ p eine schwere Böe von 20 Minuten Dauer mit starkem Donner und erbsengrofsen Schlofsen. Temp. um 4^h p 22,0°. Ferner am 15/5 in 55,6° S-Br, 79,3° W-Lg Sturm mit Hagelschlofsen wie Bohnen grofs. Temp. um 12^h a 5,0°.

13. Die Bark „Hannover", Kapt. Benecke (J. 2922), hatte am 2/9 1886 in 42,2° S-Br, 151,0° O-Lg Sturm mit orkanartigen Böen; um 4^h p schwere Böe mit Hagel von Haselnufsgröfse, Blitz und Donner. Temp. um 4^h p 12,0°.

14. Bark „Sebastian Bach", Kapt. W. Schneider (J. 2923), hatte am 8/2 1887 in 36,6° N-Br, 17,8° W-Lg um 4^h a eine schwere Böe aus SW mit Hagelkörnern so grofs wie graue Erbsen. Temp. um 4^h a 15,0°.

15. Vollschiff „Urania", Kapt. J. Gahde (J. 3030), hatte am 24/5 1888 in 31,5° S-Br, 39,1° O-Lg um 1^h p eine äufserst schwere Böe von NW bis WNW mit haselnufsgrofsem Hagel. Temp. um 12^h a 20,3°.

16. Bark „Prinz Albert", Kapt. H. Petersen (J. 3034), hatte am 3/10 1887 in 33,4° S-Br, 49,9° W-Lg um $2^1/_2{}^h$ p Gewitter mit heftigem Regen, dann Hagel von der Gröfse von kleinen Taubeneiern; Wind hin- und herspringend, Stärke 5 bis 9. Temp. um 4^h p 20,8°.

17. Bark „Capella", Kapt. J. Bonnhorst (J. 3074), hatte am 9/2 1888 gegen 10^h p in 14,9° S-Br, 86,3° O-Lg eine Regenböe mit Tropfen wie grofse Haselnüsse (wohl geschmolzener Hagel). Temp. um 12^h p 26,0°.

18. Vollschiff „J. W. Wendt", Kapt. L. Lass (J. 3100), hatte am 10/12 1888 in 49,0° N-Br, 26,8° W-Lg schnell aufeinanderfolgende Böen; um 11^h a sehr dichten Hagel, grofse Eisstücke wie eine weifse Bohne dazwischen. Temp. um 12^h a 9,0°.

19. Bark „Oscar“, Kapt. Chr. Le Moult (J. 3113), hatte vom 12. bis 17. Mai 1888 in 48° S-Br, 145° bis 123° W-Lg fortwährend äufserst schwere Hagelböen. Am 13/5 „gewaltige Hagelböen, Hagel keine Körner mehr, sondern ganze Eisstücke von Bohnengröfse, die selbst durch den Oelhut (Südwester) schwer zu fühlen“. Am 14/5 um 6^h a orkanartige Gewitterböe von WNW. 15/5. „Der Hagel erreicht abermals die Gröfse von weifsen Bohnen, förmliche Eisstücke. Hagel immer gröfser, die Eisstücke schmerzen gewaltig, wo sie auf Kopf und Hand fallen.“ 17/5. „Es liegt $^1/_2$ Fufs Hagel auf dem Kajütsdeck.“ Temp. 2° bis 8°.

20. Bark „Jessonda“, Kapt. Oesselmann (J. 3141), bekam am 26/2 1889 in 47,1° N-Br, 22,0° W-Lg eine schwere Böe, in der die Fock zerrifs. Hagelkörner wie eine Erbse grofs. Temp. um 4^h p 10,1°.

21. Bark „Pallas“, Kapt. R. Mehring (J. 3361), hatte am 24/7 1889 in 37,6° S-Br, 54,9° W-Lg von 7^h p ab ein Gewitter, „als wenn die Welt untergehen soll. Ganze Garben Blitze fallen herunter mit fortwährendem Donnern. Die Vögel (Pinguine etc.) schreien vor Angst. Um 11^h qrh von SW, Stärke 9. Hagelkörner wie Taubeneier grofs. Die Gewitter ziehen alle von WNW heran“. Temp. um 8^h p 10,6°, um 12^h p 9,5°.

22. Vollschiff „Kepler“, Kapt. H. Haase (J. 3370), hatte um Mitternacht vom 17. bis 18/6 1889 in 42,4° S-Br, 76,0° O-Lg bei schwachem veränderlichen Winde Hagel von Taubeneigröfse. Temp. 11,2°.

23. Bark „Titania“, Kapt. Schierloh (J. 3429), hatte am 12/10 1889 abends in 41,8° S-Br, 87° O-Lg Hagel wie grofse Erbsen grofs. Temp. 5,2°.

24. Vollschiff „Drehna“, Kapt. J. Haesloop (J. 3470), hatte am 23/5 1890 um 2^h p in 31,8° S-Br, 30,2° O-Lg eine Gewitterböe mit Hagel von der Gröfse weifser Bohnen. Einige Stunden früher waren zwei Wasserhosen zu sehen gewesen. Temp. um 4^h p 17,0°.

25. Bark „Banco Mobiliario“, Kapt. H. Warmuth (J. 3568), hatte am 29/6 1890 in 40,5° S-Br, 21,0° O-Lg von $8^1/_2{}^h$ bis $9^1/_2{}^h$ a eine Gewitterböe von WNW, Stärke 8, mit dichtem Hagel von der Gröfse einer grofsen Haselnufs. Temp. um 12^h a 17,8°.

26. Schiff „Magdalene“, Kapt. C. Meyer (J. 3646), hatte am 25/2 1891 um 1^h p in 44,1° N-Br, 27,3° W-Lg eine Böe von Stärke 9, etwa 10 Minuten lang, mit sehr dickem Hagel, Körner wie Pferdebohnen. Temp. um 12^h a 8,8°, um 1^h p 7,0°.

27. Vollschiff „Aldebaran“, Kapt. Ch. Bruns (J. 3664), hatte am 16/2 1891 in 42,0° S-Br, 57,1° W-Lg um 4^h p heftige Gewitterschauer mit Hagel wie kleine Vogeleier grofs, begleitet von Donner und Blitz. Der Kapitän erinnert sich nicht, solch grofse Hagelkörner je gesehen zu haben. Temp. um 4^h p 16,8°.

28. Schiff „J. C. Julius“, Kapt. Ch. Christensen (J. 3681), bekam am 21/7 1891 in 55,6° S-Br, 66,3° W-Lg beim Beginne eines orkanartigen Sturmes um 6^h 15^m p in einer fürchterlichen Böe Hagel „so grofs wie Fingerspitzen“ in grofser Menge auf Deck; dabei zwei Blitze und Donnerschläge. Temp. um 4^h p 5,9°, um 8^h p 6,0°.

29. Schiff „Anna“, Kapt. C. Diercks (J. 3742), hatte am 16/10 1891 in 28,1° S-Br, 46,1° O-Lg von 11^h a bis $1^1/_2{}^h$ p anhaltende heftige Böe mit Regen und dickem Hagel. Temp. 18,6°.

30. Schiff „Gustav & Oscar“, Kapt. L. Müller (J. 4034), machte im Oktober 1892 unter der Südküste von Afrika eine schwere Gewitterböe durch, die der Kapitän folgendermafsen beschreibt (ohne Datum, dieser Theil des Journals ist auf der Reise verunglückt): „Während des Vormittags hatten wir steife Briese aus ENE; der Himmel war in dieser Richtung leicht bewölkt, doch zeigte sich im Westen eine langsam aufkommende dicke schwarze Wand, das Barometer fiel rasch von 772,8 mm auf 761,0 mm, die im Westen lagernde Bank wurde drohend und stieg schnell mit gefährlichem Blitzen; dabei hielt sich der anfängliche Wind stetig. Sämmtliche Segel bis auf Vor- und Grofsuntermarssegel liefs ich schnell festmachen. Es war die höchste Zeit. Ein donnerartiges Geräusch wurde vernehmbar, es wurde still, dann wälzte sich von Westen her aufgewühltes Wasser, vom Winde getrieben, auf das Schiff, und warf der plötzlich mit Orkanstärke einbrechende Wind das Schiff auf die Seite. Das donnerartige Geräusch rührte vom niederprasselnden Hagel her, dessen Körner die Gröfse

eines Taubeneis hatten und sämmtliche Fenster, trotzdem sie mit Segeltuchkleidchen bedeckt waren, zertrümmerten. Kopf, Hände und Gesicht zeigten bei mir, den Steuerleuten und dem Mann am Ruder blutige, geschwollene Flecke. Die Windstärke hielt wohl eine halbe Stunde an, strömender Regen mit Donner und Blitz trat ein, Elmsfeuer auf allen Nocken und Toppen. In den folgenden zwei Stunden machte der Wind mehrere Rundläufe, dann sprang er auf NW und wehte orkanartig mit donnerndem Hagelfall eine halbe Stunde lang, worauf es handiger wurde."

31. Vollschiff „Columbus", Kapt. F. Stöver (J. 4251), hatte am 4/6 1894 um $7^1/_4{}^h$ p in 32,8° S-Br, 100° O-Lg einen heftigen Hagelschauer, 10 Minuten lang, nach welchem der Hagel zolldick an Deck lag. Temp. um 8^h p 9,0°.

32. Vollschiff „Kepler", Kapt. Crantz (J. 4294), hatte am 18/8 1894 in 53° S-Br, 78° W-Lg „kolossale Hagelböen mit sehr grofsen Hagelkörnern". Temp. 3,1°.

33. Vollschiff „Undine", Kapt. H. Otto (J. 4309), hatte am 8/3 1895 in 43,8° N-Br, 23,5° W-Lg sehr schwere Hagelböen, in denen die Körner bis zu 15 mm Durchmesser zeigten. Temp. 8°.

34. Viermaster „Pitlochry", Kapt. R. Hilgendorf (J. 4330), hatte in 57° S-Br, 68° W-Lg am 24/3 1895, nachdem er in der Nacht Sturm aus Nord bis NW durchgemacht hatte, abends Mallung und von 9 bis $11^1/_2{}^h$ zwei Gewitter aus WNW mit heftigem Donner und Blitzen, Elmsfeuer in allen Toppen, und eine Böe aus SW 7 mit grofsen Hagelstücken.

Bei mindestens 17 dieser Fälle, nämlich bei No. 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 16, 21, 22, 25, 28, 30 und 33, haben die Schlofsen die oben gesetzte Gröfse von etwa 15 mm Durchmesser wahrscheinlich erreicht. Von diesen beziehen sich acht, nämlich No. 3, 4, 6, 8, 15, 22, 25 und 33, auf das offene Meer, in mehr als 300 Sm Abstand von der nächsten Küste.

Als auf dem Wiener meteorologischen Kongresse im Jahre 1873 die Unterscheidung zwischen Hagel und Graupeln zur Berathung stand, wurden die Anwesenden durch die Aeufserung von Herrn Direktor R. H. Scott überrascht, dafs Hagelschaden für die Landwirthschaft auf den Britischen Inseln fast unbekannt sei, weil die Schlofsen dort weit seltener als auf dem Kontinent eine solche Gröfse erreichen. Dasselbe hat Herr Scott auch in seiner „Elementary Meteorology" gesagt. Da ein streng messender Vergleich in dieser Sache zur Zeit noch nicht möglich ist, so ist das Zeugnifs eines so erfahrenen Mannes sehr beachtenswerth.

Noch viel schwerer als zwischen Ländern ist bei einem so seltenen und sporadischen Phänomen ein begründeter Vergleich zwischen Land und See. Der Gesammteindruck, den wir aus den hier zusammengestellten und anderen Erfahrungen erhalten, ist der, dafs Hagel im weiteren Sinne auf dem Meere und in Küstengegenden erheblich häufiger als auf dem Lande ist, aber fast immer nur in der Form von Graupeln sich zeigt, grofser Hagel dagegen mit Schlofsen von 15 und mehr Millimeter Durchmesser auf offenem Meere noch seltener als auf dem Lande, in der That eine sehr seltene Erscheinung ist. Es stimmt dies ganz gut zu dem Umstande, dafs Graupeln gewöhnlich mit unruhigem, windigem Wetter, grofser Hagel aber gewöhnlich mit stillem, heifsem Wetter verbunden sind; es ist das die bekannte Unterscheidung zwischen Wirbelgewittern und Wärmegewittern, die zwar nicht bis zu einer strengen Scheidung durchzuführen ist, aber immerhin offenbar dem Kern der Sache nahekommt.

W. Köppen.

Dauer des Sonnenscheins im deutschen Küstengebiete.

Von Helmuth König, Hamburg-Eimsbüttel.

Es könnte zweifelhaft erscheinen, ob ein die Sonnenscheindauer darstellendes Gemälde überhaupt in den Rahmen der „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie" hineinpafst, insofern der Zusammenhang zwischen

dem Maritimen und den durch den Sonnenautographen registrirten Werthen für „bright sunshine“ doch nur als sehr lose erscheinen könnte, wenigstens die unmittelbaren Beziehungen. Bedenkt man aber, daſs doch im letzten Grunde alle meteorologischen Erscheinungen in geringerem oder höherem Grade von der von der Sonne gespendeten Wärme abhängen, so dürfte, von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, auch für die Leser dieser Annalen eine Arbeit über die Sonnenscheindauer im deutschen Küstengebiete einiges Interesse finden.

Eine andere Frage wäre, ob eine solche Arbeit nicht etwas verfrüht wäre. Freilich verfügen wir für die Mehrzahl der deutschen Stationen erst über sechs- bis achtjährige Registrirungen, aber Stationen, wie Hamburg, Rostock, Magdeburg, die im Besitze zehn- bis zwölfjähriger Reihen sind, zeigen, daſs im Groſsen und Ganzen die Insolationswerthe — namentlich die Jahressummen — jahraus jahrein ziemlich konstant sind, so dass sie also, um einen vorläufigen Ueberblick zu gewinnen, heute schon genügen dürften. Begnügt man sich mit einer Genauigkeit von 10 Minuten pro Tag, so wären, damit der wahrscheinliche Fehler des Gesammtmittels der monatlichen Sonnenscheindauer auf diesen Werth herab sinkt, für Rostock nöthig: für den Januar 3, für den Mai, in welchem die Differenzen am gröſsten sind, 79 Beobachtungsjahre. Dieser Genauigkeit genügen also unsere Werthe der Tabelle 1 nur im Winter; freilich ist die Forderung dieser Genauigkeit ja auch schon eine recht hohe.

Die in dieser Arbeit benutzten Registrirungen rühren sämmtlich von dem Campbell-Stokesschen Apparate her, der im Wesentlichen aus einer als Linse wirkenden Glaskugel besteht. Das im Brennpunkte derselben entstehende Sonnenbildchen wandert, entgegen der scheinbaren Bewegung der Sonne, auf einem in einer Fassung angebrachten Kartonstreifen fort und brennt dabei seine Spur ein. Die Streifen sind mit einer Stundeneintheilung versehen, werden täglich gewechselt und können dann sofort auf Zeit reducirt werden. Der Apparat, in seiner Handhabung äuſserst einfach, giebt völlig befriedigende Resultate; nur wenn die Sonne sehr niedrig steht oder auch nur schwach verschleiert ist, registrirt er — wie übrigens alle Sonnenautographen — nur sehr wenig. Auſserdem hat er leider den Fehler, daſs er eben nur die Dauer des Sonnenscheins verzeichnet, nicht die viel wichtigere Intensität.[1])

Nichtsdestoweniger verdient der Campbell recorder, wenigstens vom Standpunkte der wissenschaftlichen Meteorologie, den Vorzug vor Apparaten anderen Systems, weil das kalorische Princip, auf dem er beruht, ihr am meisten entspricht; denn das groſse Problem der Meteorologie ist doch schlieſslich immer die Erklärung der atmosphärischen Vorgänge als Folgen eines Gewinnes oder eines Verlustes eingestrahlter Sonnenwärme.

Was nun die Tabelle der jährlichen Periode betrifft, so ist zu bemerken, daſs die Monatssummen auf je 30 Tage ausgeglichen sind, um eine Verquickung des natürlichen Vorganges der Insolation mit unserer künstlichen Zeiteintheilung zu vermeiden und eine bessere und richtigere Vergleichbarkeit der einzelnen Monate miteinander zu erzielen. Die Jahressummen beziehen sich natürlich auf volle 365 Tage. Das Material, das ich für die preuſsischen Stationen theils den Veröffentlichungen des „Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts“ theils der „Statistischen Korrespondenz“ entnahm (gelegentlich handschriftlich ergänzt), ist leider lückenhaft, so daſs ich einzelne Stationen habe ganz ausschlieſsen müssen; für Kiel und Helgoland fehlt der Jahrgang 1894 ganz. Von den Stationen Kassel, Kiel, Eberswalde, Bremen, Rostock, Stuttgart und Kopenhagen ist mir seitens der Leiter Material (theilweise handschriftlich) in dankenswerther Weise zugestellt worden. Die Werthe für Magdeburg entnahm ich den Veröffentlichungen der Wetterwarte der „Magdeburger Zeitung“, und für Hamburg endlich stellte mir die Direktion der Deutschen Seewarte die Originalstreifen zur Verfügung und verpflichtete mich dadurch zu verbindlichstem Dank. Noch muſs bemerkt werden, daſs zur Ergänzung der Lücken Reduktionen auf andere Stationen nicht stattgefunden haben. Wenn irgend möglich, sind zur Gewinnung der Folgerungen nur Stationen mit längeren Beobachtungsreihen verwerthet.

---

[1]) In Hamburg ist für eine kurze Periode der Versuch gemacht die Intensität des Sonnenscheins nach dem geringeren oder höheren Grade der Verkohlung des Streifens zu schätzen (vgl. „Archiv der Deutschen Seewarte“, VIII. Jahrg., No. 2, S. 10 bis 17).

Tab. I. Tabelle der jährlichen Periode.

Die Monatswerthe sind auf 30 Tage reducirt, die Jahressummen gelten für volle 365 Tage.

			Dezbr.		Jan.		Febr.		März		April		Mai		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Oct.		Nov.		Jahr	
			Std.	%	Std.	%	Std.	%	Std.	%	Std.	%	Std.	%	Std.	%	Std.	%	Std.	%	Std.	%	Std.	%	Std.	%	Std.	%
1	Kopenhagen	87/94	9*	4*	25	11	50	17	81	23	119	29	188	39	208	40	169	34	139	31*	121	32	58	19	18	7	1204	27
2	Kiel	89/95	23*	11*	42	17	71	24	102	28	150	35	231	50	237	48	188	39*	182	40	133	35	78	25	43	17	1510	34
3	Kolberg	90/95	33*	14*	49	20	72	25	113	32	187	44	254	54	262	52*	260	53	214	49	167	44	89	29	44	18	1773	40
4	Helgoland	92/95	38*	17*	48	19	85	29	134	37	224	52	240	51	237	48	203*	43*	233?	54	146	39	86	27	51	20	1752	39
5	Meldorf	89/95	36*	16*	61	26	88	30	119	33	182	42	250	52	244	49	204	43	190	41	157	41	94	30	56	23	1706	38
6	Rostock	83/94	28*	13*	43	20	76	26	104	30	169	40	246	52	259	51	225	45*	212	48	164	43	84	27	53	20	1693	38
7	Dirschau	90/95	30*	13*	54	23	87	29	117	33	211	50	240	51	248	49*	244	50	224	50	169	44	105	34	43	18	1801	41
8	Marggrabowa	89/95	20*	9*	43	18	80	26	112	32	175	41	251	52	263	52	253	52	235	54	153	40	106	34	27	11	1728	39
9	Hamburg	84/94	20*	9*	29	12	64	22	88	25	150	35	189	40	164	32	132*	27*	152	34	133	35	62	20	37	14	1236	28
10	Emden	92/95	46*	20*	64	26	95	31	145	42	220	51	241	51	233	47	202*	43*	203	47	154	41	83	26	56	23	1770	39
11	Bremen	91/95	38*	17*	52	21	68	23	128	36	204	49	247	52	228	45	197*	40*	201	46	160	42	93	29	55	21	1701	38
12	Eberswalde	91/94	22*	10*	37	15	85	29	120	34	190	45	235	50	223	44*	218	45	212	48	153	41	97	31	44	17	1662	37
13	Celle	91/95	40*	17*	45	18	76	26	145	42	231	55	267	56	240	49	222	46*	218	50	165	44	95	30	61	24	1834	41
14	Samter	90/95	32*	14*	49	20	84	29	115	33	193	45	255	54	250*	50*	252	50*	227	54	164	43	119	40	48	19	1819	41
15	Blankenburg (Berlin)	89/95	31*	14*	45	18	83	28	116	33	191	45	253	53	232	46	219*	44*	202	46	152	40	87	28	55	21	1693	38
16	Berlin (Seestr.)	92/95	34*	15*	45	18	65	23	116	33	200	46	246	52	252	50	244	50	207	47	168	44	83	27	60	24	1747	39
17	Magdeburg	82/93	39*	17*	50	21	77	27	111	31	166	40	227	50	221	44	200	41*	193	44	156	41	82	27	56	21	1603	36
18	Ellewiek	90/95	62	27	50*	22*	88	30	136	38	203	46	225	48	215	43	187*	39*	189	42	155	41	93	30	69	24	1698	38
19	Cassel	89/95	37*	17	50	20	88	30	142	41	180	42	227	48	206	41	195	40*	187	41	146	39	88	28	43	16*	1614	36
20	Breslau	89/95	37*	17*	50	20	81	27	115	33	179	43	220	47	210*	43*	231	48	226	52	161	43	98	31	55	21	1691	38
21	Erfurt	89/95	49*	20*	50	20*	82	27	114	32	169	41	218	47	209	41*	205*	43	202	46	154	41	99	31	58	22	1636	36
22	Jena	91/95	52*	22*	58	24	87	30	126	36	187	43	222	48	212	42*	207*	43	220	50	161	43	102	33	63	24	1723	28
23	Inselsberg	89/95	43*	18*	49	20	79	26	110	31	177	42	211	46	199	40	187	39*	173	41	150	40	74	23	54	21	1532	34
24	Chemnitz	92/94	51*	21*	62	24	77	25	128	36	204	49	196*	42*	219	45	222	46	202	46	136	36	92	26	78	29	1694	38
25	Marburg	91/95	28*	12*	37	14	73	25	158	46	234	57	227	48	233	47	214*	45*	214	49	161	43	91	29	39	15	1736	38
26	Poppelsdorf (Bonn)	90/95	62	27	54*	23*	85	28	140	39	188	45	199	42	210	42	195	41	183	41	153	41	95	30	65	25	1655	37
27	Leobschütz	89/95	48*	20*	72	29	91	30	125	36	181	43	237	50	228*	46*	231	48	241	55	172	45	106	34	67	26	1829	41
28	Geisenheim	89/95	45*	19	50	19	115	38	164	46	204	50	222	48	228	47	214*	45*	221	51	185	49	103	32	48	17*	1825	41
29	Stuttgart	89/93	9*	3*	9*	3*	45	14	80	22	133	32	166	36	183	38	170*	37*	187	47	115	31	73	23	26	10	1217	28

4*

I. Die jährliche Periode der Sonnenscheindauer im deutschen Küstengebiete.

A. Diskussion der Jahressummen.

1. Zunahme der Insolationsdauer nach Osten und Süden.

Ordnet man zunächst die deutschen Stationen nach ihrer geographischen Länge, so ergiebt sich unverkennbar eine Zunahme der Insolationsdauer von Westen nach Osten, wenn auch zugegeben werden mufs, dafs einige Unregelmäfsigkeiten dabei vorkommen. Ueberblicken wir zunächst die reinen Küstenstationen,

Emden	Meldorf	Kiel	Rostock	Kolberg	Dirschau
1770	1706	1510	1693	1773	1801 Std.,

so ist namentlich im Gebiete der Ostseeküste ein ununterbrochener starker Zuwachs an jährlichen Sonnenscheinstunden bemerkbar; er beträgt für Dirschau—Kiel 291 Stunden und für Dirschau—Rostock 108 Stunden. Demgegenüber steht nun freilich im Gebiete der Nordseeküste eine Abnahme der Sonnenscheindauer in der Richtung West—Ost. Jütland und die dänischen Inseln — denn auch Kopenhagen registrirte im Mittel der Jahre 1887/94 nur 1204 Stunden, also weniger als Hamburg mit 1333 Stunden in diesem Zeitraum — scheinen also auch in solarer Beziehung eine Grenze zu bilden zwischen Ostsee und Nordsee, insofern die Nordseestationen Emden, Helgoland und Meldorf, auch Bremen noch eingeschlossen, höhere Insolationswerthe zeigen als die ihnen benachbarten Stationen des westlichen Ostseegebietes. Auch die aufserdeutschen Stationen der Nordsee, Brüssel, die Südküste Englands und namentlich die normannischen Inseln (Jersey) zeichnen sich durch verhältnifsmäfsig sehr hohe Werthe der Sonnenscheindauer aus, die theilweise 1800 Stnnden pro Jahr noch übersteigen. Zum Theil freilich sind diese hohen Werthe bedingt durch die südlichere Lage dieser Stationen, ein Moment, auf welches wir noch zurückkommen müssen. Die Frage nach der Ursache dieser Verschiedenheit der Insolationsverhältnisse auf der West- und der Ostküste Jütlands, ob sie in der intermarinen Lage begründet ist, oder ob die lokalen Verhältnisse der Beobachtungsorte hier eine Rolle spielen, ist noch nicht untersucht; dazu sind die Stationen noch zu dünn gesät, wenn auch die Abwesenheit von Gebirgen die Frage als weniger schwierig erscheinen läfst. Soviel ist aber wohl sicher, dafs das Land im Allgemeinen im Sinne einer Verminderung der Sonnenscheindauer wirkt. Das ergiebt sich klar aus Vergleichen zwischen Küsten- und Binnenlandstationen. Emden empfängt 72 Stunden Sonnenschein mehr als Ellewiek, Meldorf 82 Stunden mehr als Cassel, Rostock 90 Stunden mehr als Magdeburg, Kolberg 82 Stunden mehr als Breslau. Unregelmäfsigkeiten sind auch hier vorhanden, so namentlich Samter, welches 46 Stunden mehr als Kolberg registrirte, und Celle mit 1834 Stunden, von welchem aber nur gut vierjährige Beobachtungen vorliegen, darunter die Jahrgänge 92, 93 und 95 mit relativ hohen Beträgen. Die Gleichwerthigkeit der Differenzen zwischen den reinen Küstenstationen und den mehr binnenländischen Charakters bestätigt auch für das Binnenland die Regel, dafs die Sonnenscheindauer von Westen nach Osten zunimmt.

Der eben erwähnten Abnahme der Insolationsdauer im Binnenlande gegenüber derjenigen im Küstengebiete ist nun aber beim weiteren Fortschreiten nach Süden eine Grenze gesetzt. Die Konfiguration Deutschlands und speciell der deutschen Küste mit ihrer west—östlichen Richtung läfst dies freilich nicht klar hervortreten. Zieht man süddeutsche oder besser noch südeuropäische Stationen mit heran, so zeigt sich, dafs letztere bei weitem mehr Sonnenschein empfangen als unsere nördlicheren Gegenden. Von unseren deutschen Stationen kann man zum Nachweis dieser Thatsache nur wenige als Beispiel anführen. So zeigen Meldorf, Ellewiek und Geisenheim, die ungefähr über gleich lange Serien verfügen, nicht nur den Vorzug, dessen sich in Bezug auf Sonnenscheindauer die Seeküste erfreut, sondern auch die noch gröfsere Ueberlegenheit des Südens in dieser Beziehung.

	Meldorf 89/95	Ellewiek 90/95	Geisenheim 89/95
	1706	1698	1825 Std.
Ebenso:	Dirschau 90/95	Breslau 89/95	Leobschütz 89/95
	1801	1691	1829 Std.

Einen ziffernmäfsigen Ausdruck aber für den sonnigen Charakter des Landes, wo „im dunklen Grün die Goldorangen blüh'n", erhält man aus folgendem Vergleich:

Rostock 83/94	Magdeburg 82/93	Wien 80/92	Padua 87/95	Rom 87/95
1676	1603	1816	2057	2431 Std.

Fügen wir noch das Maximum der europäischen Insolation, welches in der Periode 1887/93 in Madrid mit 2908 Stunden registrirt ist, hinzu, so kann kein Zweifel darüber bestehen, dafs die Sonnenscheindauer auch in der Richtung Nord—Süd zunimmt, und zwar viel regelmäfsiger und schneller als in der Richtung der Parallelkreise. Die Ursache dieser Erscheinung ist wohl ausschliefslich in dem Umstande zu suchen, dafs die Sonnenstrahlen, um einen mehr nördlich gelegenen Punkt der Erdoberfläche zu erreichen, eine dickere Schicht der Atmosphäre zu passiren haben, also mehr Licht absorbirt wird, als wenn sie nach einem Punkte von mehr äquatorialer Lage gerichtet wären. Die Zunahme nach Osten hin dagegen hat wohl ihren Grund in dem meteorologischen Gegensatze zwischen oceanischer und kontinentaler Lage der Stationen.

2. Einflufs der Seehöhe.

Ein ähnlicher Gegensatz besteht auch zwischen Stationen der Niederung und des Gebirges. Dafs die topographische Lage einer Station auf die Sonnenscheindauer Einflufs haben mufs, ist leicht begreiflich, wenn man bedenkt, dafs das Gebirge in hohem Mafse die Tendenz zu Wolkenbildungen hat. So zeigt sich denn auch bei allen Höhenstationen ein recht bemerkenswerther Ausfall an Sonnenschein und andererseits auch eine viel gleichmäfsigere Vertheilung desselben auf das ganze Jahr als in der Ebene.

Aber auch die Thalstationen erleiden eine Einbufse an Sonnenschein, theils wegen der Beschränkung des Horizonts durch umliegende Gebirgszüge, theils durch die Nebelhauben an den Kuppen und endlich durch die in den Thälern häufiger auftretenden Nebel.

Dieser Einflufs der topographischen Lage zeigt sich schon bei mäfsiger Erhebung über dem Meeresspiegel, wie ein Vergleich zwischen den Nachbarstationen Erfurt und Inselsberg für die Periode 1889/95 zeigt.

	Seehöhe m	Winter Std.	Frühling Std.	Sommer Std.	Herbst Std.	Jahr Std.
Erfurt . . .	200	191	510	623	298	1622
Inselsberg . .	906	182	511	566	263	1522

Danach beträgt der Sonnenscheinausfall für Inselsberg bei einer Höhendifferenz von nur 700 m im Jahresmittel 100 Stunden. Dieses Deficit rührt — um das hier gleich vorweg zu nehmen — hauptsächlich vom Sommer und Herbst her, während im Frühling ein freilich verschwindend kleiner Ueberschufs für Inselsberg vorhanden ist. Seit November 1895 wird auch auf dem Brocken (1142 m) Sonnenschein gemessen; die Monate November und Dezember zeigten zusammen eine Differenz von bezw. 13 Stunden und 12 Stunden zu Gunsten von bezw. Celle (40 m) und Harzgerode (380 m).

Das klassische Land aber für Studien dieser Art ist die Alpenwelt mit ihren Hochstationen. Folgende Tabelle läfst den Einflufs der Höhenlage aufs Deutlichste erkennen:

Stationen	Seehöhe m	Beobachtungsperiode Jahre	Sonnenschein Std.	%
Sonnblick	3103	6—7	1531	34
Obir	2114	84/92	1642	37
Zürich	946	84/93	1715	38
Wien	202	80/92	1816	41

Sonnblick und Obir haben also bezw. 7 und 4 % weniger Sonnenschein als Wien.

Es besteht, wie unten Seite 320 gezeigt wird, in Bezug auf die Insolationsverhältnisse ein direkter Gegensatz zwischen Stationen des Hochgebirges und solchen der Niederung, insofern als erstere ein entschiedenes Maximum der Sonnenscheindauer haben zu Zeiten, wo letztere ein entschiedenes Minimum verzeichnen, und umgekehrt. Die Differenz zwischen den höchsten und den niedrigsten Beträgen auf dem Obir beläuft sich auf nur 17%, in Wien dagegen auf 29%, eine Bestätigung der schon erwähnten charakteristischen Eigenschaft der Hochstationen, dafs die gesammte jährliche Insolationsdauer viel gleichmäfsiger auf das Jahr vertheilt ist als auf Stationen der Ebene. Wir müssen es uns leider versagen, auf diese Verhältnisse hier näher einzugehen, weil es über den Rahmen des gestellten Themas hinausreichen würde. In einer Arbeit, welche die Dauer des Sonnenscheins in Europa behandelt und welche in Bd. LXVII der „Nova Acta der Leop. Carol. Akademie“ erscheint, habe ich diese Frage eingehender besprochen.

3. Einflufs grofser Städte und Industriecentren.

Eine, man möchte sagen beängstigende Erscheinung bietet sich dar bei einer vergleichenden Betrachtung der Sonnenscheinverhältnisse in Grofsstädten und Industriecentren. Am besten läfst sich diese Frage erörtern an der Hand von Registrirungen, die im Centrum Londons (Bunhill Row) und im Umkreise, in den Vorstädten Kew und Greenwich in den Jahren 1881/90 gewonnen sind. Ordnet man diese drei Stationen nach der geographischen Länge, so gewinnt man ein anschauliches Bild von den traurigen Insolationsverhältnissen im Centrum dieser Riesenstadt:

	Kew		Bunhill Row		Greenwich
	1399		1027		1227 Std. pro Jahr
	31		23		27 %
Differenz		372		200 Std.	
		8		4 %	

Das Centrum und Greenwich empfangen also bezw. 8 und 4 % Sonnenschein weniger als Kew, das als normal angesehen werden kann. Dieser kolossale Ausfall ist wohl ausschliefslich eine Folge der allbekannten Stadtnebel Londons und diese wiederum nach Aitkens Untersuchungen eine Wirkung des Staubgehaltes der Luft, namentlich veranlafst durch den aus den zahllosen Schornsteinen aufsteigenden Rauch, denn der Ausfall an Sonnenscheinstunden rührt hauptsächlich vom Winter her (im Dezember empfängt Bunhill Row nur 2 % Sonnenschein im Mittel). Der Steinkohlenverbrauch nahm von 1875 bis 1889 von 4 882 000 tons bis 6 391 000 tons zu, und in derselben Zeit vermehrten sich nach Brodie die Anzahl der Winternebel von 93 (1870—75) bis 156 (1885—90), also beides um das $1\frac{1}{2}$fache. Dafs Kew nicht auch in Mitleidenschaft gezogen wird, erklärt sich aus den vorherrschenden westlichen Winden, welche den Rauch und Staub nach Osten, theilweise also über Greenwich hinaus, transportiren.[1]) Nicht viel weniger schlimm steht es in dieser Beziehung mit Glasgow (Verlust jährlich 6 %) und mit unseren deutschen Fabrik- und Grofsstädten, wie Hamburg, Berlin und Chemnitz, nur sind sie nicht so klassische Zeugen für die lichtabsorbirende Wirkung des Staubes und des Rauches als eben London; wenigstens ist der Nachweis hier schwieriger, weil es an unmittelbar benachbarten Vergleichsstationen mangelt. Die beiden Berliner Stationen (Seestrafse und Blankenburg [N-O. von Berlin]) liegen leider beide peripherisch und können daher hier als Vergleichsobjekte nicht in Frage kommen. In Bezug auf Hamburg ist die Frage der Rauchplage in einem im „Hamburgischer Correspondent“ vom 25. und 26. November 1895 abgedruckten Artikel von mir näher beleuchtet, aus welchem Folgendes hier Platz finden möge.

Im ganzen Laufe der elfjährigen Periode hat die Sonne in Hamburg durchschnittlich an 108 Tagen, d. i. 30 % aller Tage eines Jahres, nicht geschienen.

---

[1]) Eine interessante Illustration hierzu giebt ein Artikel von Otto Vogel: „Steinkohlenrauch, Rauchbelästigung und Rauchschaden“ in der Wochenschrift „Prometheus“ 1896, Jahrgang VII, No. 336 und 337. Darin heifst es: „Dem Astronomen Auwers verdanken wir höchst interessante Angaben darüber, wie mit dem Anwachsen der Stadt London die Staubvermehrung und damit Nebelbildung zusammenhängt. Die Zahl der Tage, an denen man während eines Jahres auf der Sternwarte von Greenwich bei London um Mittag die Sonne beobachten konnte, ist seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bis zu den 80er Jahren unseres Jahrhunderts von 160 auf 115 gesunken, also um volle 45 Tage im Jahr.“

(Rostock hatte für 1884/93 nur 91 Tage ohne Sonnenschein.) Von diesen 108 sonnenlosen Tagen kommen fast die Hälfte, nämlich 51 Tage (47 %) auf den Winter (Dezember—Februar), 19 Tage (18 %) auf den Frühling, 8 Tage (7 %) auf den Sommer und 30 Tage (28 %) auf den Herbst.

Wenn die Sonne ein ganzes Jahr hindurch ohne Unterbrechung vom Auf- bis Untergang schiene, so würde das für unsere Gegend die respektable Summe von rund 4470 Stunden ausmachen. Der Einfluſs namentlich der Bewölkung und auch noch anderer Momente bringt uns aber um fast $^3/_4$ dieser Summe; die 1236 Stunden jährlichen mittleren Sonnenscheins in Hamburg entsprechen nur 28 % des möglichen. Wie in dieser Beziehung andere Stationen stehen, geht aus folgender Tabelle hervor, welche Stationen im weiteren Umkreise Hamburgs enthält.

Hamburg	1889/94	1318 Std.	29 %
	84/94	1236 „	28 %
	92/94	1428 „	32 %
Emden	92/94	1760 „	40 %
Bremen	91/94	1667 „	37 %
Helgoland	92/93	1749 „	39 %
Meldorf	89/94	1696 „	38 %
Kiel	89/93	1507 „	34 %
Rostock	84/93	1693 „	38 %
Magdeburg	82/93	1603 „	36 %
Celle	91/94	1834 „	42 %

Unsere ganze Nachbarschaft ist also in dieser Beziehung besser gestellt. Der Ausfall zu Ungunsten Hamburgs beträgt:

im Maximum (Celle—Hamburg 91/94)	339 Std.	10 %
im Minimum (Kiel—Hamburg)	270 „	6 %

Im Mittel hat Hamburg also 8 % weniger als seine Umgebung.

Die Vertheilung der jährlichen Insolationsdauer in Hamburg auf die meteorologischen Jahreszeiten stellt sich folgendermaſsen:

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
111	436	456	234 Std.
14	33	31	22 %

Nach einer Zusammenstellung nach Lustren seitens der Seewarte war in der Periode 1876/95

	Winter %	Frühling %	Sommer %	Herbst %
der Himmel von Wolken bedeckt zu	76	62	64	70
so daſs also frei von Wolken waren	24	38	36	30
Demnach müſste Hamburg haben	24	38	36	30
wirklichen Sonnenschein. In der That hatten wir aber nur	14	33	31	22

Wie man sieht, stimmen die aus Schätzung hergeleiteten Werthe der Bewölkung mit den durch direkte Registrirung der Sonnenscheindauer im Frühling und Sommer im Allgemeinen überein, weniger im Herbste, und im Winter ist die Differenz 10 %. Diese 10 % Sonnenscheinausfall sind also nicht eine Folge der Bewölkung, sondern einer anderen Ursache, und ich nehme keinen Anstand, ihn — vielleicht mit Abzug von 1 bis 2 % wegen Aufstellung des Apparates oder für Schätzungsfehler — auf den Einfluſs des Rauches zu schieben, der ja auch namentlich im Winter und Herbst sein Unwesen treibt. Ich habe in meiner Arbeit: „Dauer des Sonnenscheins in Europa" auf die hygienische Bedeutung dieses beträchtlichen Ausfalles an Sonnenschein aufmerksam gemacht; hier muſs ich mich darauf beschränken auf diese Arbeit zu verweisen.

B. Die Extreme der jährlichen Periode der Sonnenscheindauer.

Im Allgemeinen zeichnet sich die jährliche Periode durch einen sehr regelmäſsigen Gang aus. Wir bemerken vom Minimum bis zum Maximum ein langsames Ansteigen der Monatssummen und darauf ein langsames Absteigen. Besonders zeichnet sich das Minimum durch eine äuſserst beständige Lage aus. Von den hier in Frage kommenden Stationen sind es nur Ellewiek und Poppelsdorf, welche dasselbe nicht im Dezember sondern im Januar haben. Es fällt also das Minimum der Sonnenscheindauer auf die Zeit der kürzesten Tage, was sich leicht daraus erklärt, daſs bei dem niederen Stande der Sonne um diese Zeit die

Strahlen eine viel dickere Luftschicht zu durchbrechen haben als bei höherem Stande; es gehen also im Winter wesentlich mehr Strahlen durch Absorption verloren für die Erde als in den übrigen Jahreszeiten. Die absolute Gröfse des Minimums schwankt im Allgemeinen zwischen 30 bis 40 Stunden oder 13 bis 17 %. Darunter bleiben Marggrabowa, Kiel, Eberswalde mit ca 10 %, Hamburg mit 9 %, Stuttgart mit nur 3 %, darüber erheben sich Leobschütz, Erfurt und Emden mit 20, Chemnitz mit 21, Jena mit 22 % und Ellewiek und Poppelsdorf mit 22 bis 23 % (im Januar). Wir müssen es aber dahingestellt sein lassen, ob nicht bei der einen oder der anderen Station verschiedene Mafsstäbe bei der Reducirung der Streifen angelegt sind.

Das Maximum der jährlichen Periode hat einen weniger einheitlichen Charakter als das Minimum. Ersteres deckt sich mit der Periode der längsten Tage ganz und gar nicht, im Gegentheil findet fast überall im Juni und Juli — wenigstens in Nordeuropa — ein Rückgang der Sonnenscheindauer, namentlich in den procentualen Werthen statt. Demgegenüber weist das ganze nordwestliche Europa von seinem höchsten Norden an durchgehends ein ausgesprochenes Maximum im Mai auf, dem meistens noch ein zweites (sekundäres) im August folgt.

Mit abnehmender Breite und zunehmender Länge verschiebt sich das Hauptmaximum nach und nach mehr nach dem Sommer hin, so dafs schliefslich die Lagen der beiden Maxima vertauscht werden.

	Hauptmaximum	Sekundäres Maximum
Bremen, Ellewiek, Kiel	Mai	August
Marggrabowa, Dirschau, Breslau	August	Mai
Geisenheim	August	Mai
Stuttgart	August	Juni

Südfrankreich, die Schweiz, die Adria und der ganze Süden Europas haben das Hauptmaximum im Juli bis August. Im Gebiete der deutschen Stationen übersteigt sowohl das Mai- wie das Augustmaximum den Betrag von 52 % nur in wenigen Fällen; der Durchschnitt liegt wohl etwas unter 50 %. Der Süden erreicht aber recht hohe Werthe im August:

Wien	Zürich	Triest	Montpellier	Lugano	Rom	Madrid
54	57	66	67	67	75	84 %

Im Januar empfängt Deutschland 20 bis 25 % des möglichen Sonnenscheins. Dann folgen drei Monate stetiger Zunahme bis zu 40 bis 45 %. Auf den Mai kommen bei uns 40 bis 50 %, und in den beiden folgenden Monaten gehen die Werthe in Deutschland um einige Procent zurück, während sie im centralen, östlichen und südlichen Europa ihre ansteigende Tendenz behalten, bis sie im August ihre höchste Höhe erreichen.

Im September beträgt die Abnahme für unsere Gegenden 5 bis 7 %, und in den beiden letzten Monaten des meteorologischen Jahres erfolgt eine weitere Abnahme, bis das Minimum erreicht ist.

Im Gebirge ist der Verlauf des Sonnenscheins fast ein direkt entgegengesetzter, als er hier geschildert. Einmal ist die Dauer der Insolation dort viel gleichmäfsiger über das ganze Jahr vertheilt — auf dem Sonnblick z. B. beträgt das Minimum 115 Stunden, das Maximum 151 Stunden, die Differenz der beiden Extreme beläuft sich also auf nur 36 Stunden, ähnlich auf dem Obir und dem Säntis, andererseits aber hat das Hochgebirge auch in den Wintermonaten hohe Sonnenscheinbeträge, ja die procentualen Maxima fallen geradezu auf diese Jahreszeit. Der Gegensatz zwischen Hochgebirge und Niederung tritt sehr klar aus folgender Zusammenstellung hervor:

	Winter %	Frühling %	Sommer %	Herbst %	Jahr %	Maximum	Minimum
Sonnblick	46	29*	30	38	34	Dezember	Juni
Obir	41	32*	38	37	37	Februar, Aug.	April—Juni
Wien	25*	42	53	32	41	Juli, Mai	Dezember
Hamburg	14*	33	31	22	28	Mai, August	Dezember

Tab. 2. **Täglicher Gang des Sonnenscheins (in Stunden) in Bremen im Mittel von 5 Jahren, 1891/95.**

Mittlere Zeit.

	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jahr
4—5h a					0	1,8	3,6	1,4	0,1				6,9
5—6					2,5	11,1	8,0	7,2	3,7				32,5
6—7				0,5	8,5	16,1	12,0	13,1	11,6	1,6	0		63,4
7—8			0,3	4,3	14,0	18,3	14,5	14,6	14,9	10,2	4,0	0,3	95,4
8—9	0,8	1,2	3,3	10,8	16,6	19,6	15,8	15,2	17,1	14,9	9,1	4,2	128,6
9—10	4,4	5,2	5,4	13,7	18,8	19,8	17,0	15,3	17,7	16,6	10,5	6,5	150,9
10—11	5,8	7,2	8,0	14,7	19,7	20,3	17,3	15,8	17,8	17,5	12,2	8,5	164,8
11—12	7,1	8,2	9,4	15,7	19,5	20,3	17,5	15,9	18,5	17,5	13,5	8,5	171,6
12—1h p	8,2	9,8	9,5	15,8	18,8	19,6*	17,0*	15,0	18,1*	17,8	12,4	8,8	170,8
1—2	7,2	10,4	9,1	15,9	18,5	19,8	17,2	14,0	18,3	18,1	12,2	8,4	169,1
2—3	5,4	8,9	8,5	15,9	17,8	19,3	17,3	13,8*	18,1	17,2	10,8	6,5	159,5
3—4	1,0	3,4	7,8	14,0	17,0	18,7	16,2	15,5	16,4	15,0	8,6	3,0	136,1
4—5			3,1	9,8	16,4	18,3	16,2	14,0	15,0	11,0	2,1	0	105,9
5—6			0	1,8	11,6	16,0	16,0	13,6	12,6	2,1			73,7
6—7				0	4,8	12,6	14,3	12,3	7,7	0,2			51,9
7—8					0	3,3	8,4	7,3	0,3				19,3
8—9							0,2	0,1					0,3
Summe .	39,9*	54,3	63,9	132,9	204,5	254,9	228,5	204,1*	207,9	159,7	95,4	54,7	1700,7
% . . .	17*	21	23	36	49	52	45	40*	46	42	29	21	38
Tage ohne Sonne .	15,8	15,4	11,8	5,8	2,4	0,8	2,4	0,8	0,2*	2,2	6,6	12,6	73,8

Tab. 3. **Täglicher Gang des Sonnenscheins (in Stunden) in Hamburg im Mittel von 10 bis 11 Jahren, 1884/94.**

Ortszeit.

	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jahr
4—5h a					0,1	0,4	0,2	0	0,1				0,8
5—6					1,7	3,8	1,4	1,1	2,5	0,3			10,8
6—7				0,3	6,6	9,1	5,0	4,1	7,7	3,0	0,1		35,9
7—8			0,3	2,1	9,3	12,0	8,7	8,4	9,6	6,6	1,0	0,1	58,1
8—9	0,0	0,2	3,3	6,4	10,7	13,8	11,0	10,0	10,6	10,8	4,7	1,1	82,6
9—10	0,8	1,4	6,2	8,9	12,1	15,5	12,8	11,1	11,5	12,7	6,5	3,9	103,4
10—11	2,7	3,5	7,3	10,1	13,1	16,1	13,5	12,3	11,5	13,2	7,9	5,7	116,9
11—12	4,1	5,8	7,9	10,6	13,5	15,6	13,7	11,8*	11,7	13,2	8,5	6,1	122,5
12—1h p	5,7	6,8	8,1	11,0	13,6	17,2	15,0	12,2	13,5	14,1	8,8	6,7	132,7
1—2	5,0	6,4	8,5	10,6	13,7	16,8	15,3	12,3	14,4	14,3	9,2	6,4	132,9
2—3	2,5	4,3	8,3	9,6	13,5	16,6	15,8	12,3	14,2	13,8	8,2	5,0	124,1
3—4	0,0	1,5	7,1	8,8	13,4	16,8	15,1	11,9	14,4	12,3	6,4	2,1	109,8
4—5		0,0	2,9	7,9	12,6	15,7	14,0	11,0	13,6	10,8	2,7	0,1	91,3
5—6			0,1	4,2	10,6	13,9	12,3	9,4	12,7	6,7	0,1		70,0
6—7				0,2	51	9,9	8,6	6,8	7,7	0,8			39,1
7—8					0,3	1,8	1,3	1,2	1,0				5,6
Summe .	20,8*	29,9	60,0	90,7	149,9	195,0	163,7	135,9	156,7	132,6	64,1	37,2	1236,5
% . . .	9,0*	11,6	22,0	24,8	35,0	39,7	32,3	26,7	34,4	35,1	19,7	14,5	28
Tage ohne Sonne .	20,4	18,8	12,4	10,7	4,9?	3,1	3,5	2,0*	2,3?	3,4	10,4	16,6	108,5?
mögl. . .	233	250	273	366	428	491	506	508	456	378	326	257	4472

Tab. 4. **Täglicher Gang des Sonnenscheins (in Stunden) in Kiel**
im Mittel von 5 Jahren, 1889/93.

	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jahr
4—5ʰ a						0,5	1,5	0,2					2.2
5—6					0,6	10,1	11,3	9.9	2,3				34,2
6—7				0,4	5,2	14,9	14,3	14,3	8,9	1.6			59.6
7—8		0,1	0,7	5,8	10,6	16,8	16,7	15,8	12,2	8,1	1,2		88,0
8—9	0,1	1,2	4,4	9,8	13,6	18,5	16,7	16,3	13,6	11,4	5,6	1.4	112,6
9—10	2,2	4,5	7,1	11,7	14,3	19,5	17,2	16,6	15,0	12,5	8,5	4,4	133,5
10—11	3,2	7,3	9,0	13,1	15,4	19,2*	17,9	16,3	15,0	13,1	10,1	6,4	146,0
11—12	4,5	8,9	9,7	12,3	14,6	19,7	19,0	15,9	15,6	13,3	11,1	7,6	152,2
12—1ʰ p	4,7	8,9	9,9	11,9	14,6	20.2	18,9	15,9	16 5	13,0*	11,0	7,0	152,5
1—2	4,3	7,5	9,7	12,3	14,2*	20,3	18,4	16,5	16,4	13,2	11,7	7,2	151,7
2—3	3,3	6,2	8,3	12,2	14,6	18,7	18,2	14,3	16,0	12,1	10,4	5,8	140,1
3—4	0,3	2,7	7,5	11,3	13,1	18,5	17,7	13,7	16,1	10,1	8,5	2,8	122,3
4—5			3,4	6,6	11,4	18,1	17,0	13,9	14,7	7,3	2,9	0,4	95,7
5—6				0,5	6,5	16,4	16,7	13,9	13,1	2,0			69,1
6—7					1,0	11,0	12,3	10,7	6,8	0,5			42,3
7—8						0,3	0,8	2,0	0,6				3,7
Summe .	22,6*	47,3	69,7	107,9	149,7	242,7	234,6	206,2	182,8	118,2	81,0	43,0	1505,7
% . . .	10,1*	19,4	25,8	29,4	35,5	48,8	45,7	40,1	39,8	31,0	25,1	17,1	33,7
Tage ohne Sonne .	22,3	17,0	10,6	9,4	6,2	3,0	2,0	1,4*	2,0	7,0	9,0	16,3	106,2

Tab. 5. **Täglicher Gang des Sonnenscheins (in Stunden) in Rostock**
im Mittel von 10 Jahren, 1884/93.

Wahre Zeit.

	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Jahr
4—5ʰ a					0,0	2,5	4,8	1,5	0,0				8,8
5—6					1,6	11,4	13,4	10,0	4,5	0,1			41,0
6—7			0,0	0,7	7,4	16,2	15,9	13,1	13,3	3,7	0,0		70,3
7—8			2,2	5,4	12,8	17,6	16,9	14,5	16,0	11,9	2,3	0,0	99,6
8—9	0,2	0,9	5,9	9,4	14,2	18,3	17,1	16,5	16,2	15,1	7,7	2,8	124,3
9—10	2,8	5,2	7,5	11,5	15,0	19,3	17,7	17,1	17,0	16,1	10,1	6,5	145,8
10—11	4,9	7,4	8,6	12,5	15,1	19,5	18,2	17,2	17,6	16,8	11,0	7,8	156,6
11—12	5,5	8,6	9,4	12,8	15,2	19,9	18,6	17,8	17,6	16,8	11,0	8,8	162,0
12—1ʰ p	6,1	9,0	10,0	12,0	15,0*	19,6	18,9	17,4	18,3	16,1*	11,5	8,8	162,7
1—2	5,7	8,7	9,8	11,7	15,2	19,4	18,8	17,8	18,8	16,4	11,1	7,6	161,0
2—3	3,8	7,6	8,5	11,3	14,9	18,6	18,7*	18,3	18,6	16,5	10,6	6,7	154,1
3—4	0,1	1,9	6,5	10,3	14,2	18,3	19,0	18,0	18,4	14,8	8,6	3,6	133,7
4—5			2,1	7,9	14,1	18,0	18,7	17,6	17,9	13,0	3,6	0,0	112,9
5—6				1,8	10,9	17,3	17,2	16,2	16,0	6,4	0,1		85,9
6—7					3,7	14,0	15,6	13,6	7,3	0,6			55,4
7—8					0,1	3,7	9,3	5,3	0,5				18,9
8—9							0,3						0,3
Summe .	29,1*	49,3	70,5	107,3	169,4	253,6	259,1	231,9	218,6	164,3	87,6	52,6	1693,3
% . . .	12,8*	20,0	25,8	29,4	40,4	51,5	51,0	45,0	47,6	43,3	26,9	20,7	38
Tage ohne Sonne .	19,0	16,4	12,2	9,2	5,1	2,0	1,7	0,8	0,7	2,9	8,4	13,4	91,8
mögl. . .	230	247	271	365	428	492	510	512	459	381	326	257	4478

Tab. 6. Täglicher Gang des Sonnenscheins (in Stunden) in Magdeburg im Mittel von 12 Jahren, 1882/93.

Wahre Zeit.

	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug	Sept.	Okt.	Nov.	Jahr
4—5h a						0,9	1,8	1.0					3,7
5—6					1,1	10,1	11,1	8,5	2,9	0			33,3
6—7				1.3	8.6	15,6	14.6	13,0	11,4	3,5	0		68,0
7—8			0,9	6,2	12,2	17,3	15.5	13,9	15,9	12,2	2,3	0	96,4
8—9	0,2	0,9	5.6	9.6	14,1	17,9	16.1	15,2	17,1	14,4	7,0	2,3	120,4
9—10	3,5	5,0	8,3	11,5	14,9	18,2	17,2	16,2	17,0	15,4	9,7	6,5	143,4
10—11	5,7	7,5	9,3	13,1	15,8	18,8	17,9	16,9	17,6	16,5	10,1	8,2	157.4
11—12	7,6	9,25	9,6	13,5	15,7	18,9	17,9	16,9	16,9	16,3	10,6	9,3	162,4
12—1h p	8,2	9,7	10.0	12,8	15,7	19,1	17,5	17,1	17,0	15,8	11,4	9,5	163.8
1—2	7,9	9,9	10,2	12,8	15,2	19,2	17.3	17,3	16,9	15,7	11,1	9,2	162,7
2—3	5,9	8,2	9,6	12,4	14.9	19,4	15,6	15,3	17,1	15,6	10,4	7,7	152.2
3—4	0,8	2,05	7,2	11,2	13,5	17,6	16,1	14,7	15,9	14,4	8,7	3,4	125,5
4—5			1,6	8,4	12,6	16,0	15,0	14,2	15,4	11,9	3,0	0	98,1
5—6				1,9	9,6	14,9	14,0	13,5	12,5	4,5			70,9
6—7					1,7	10,9	11,9	9,9	3,9	0,1			38,4
7—8						0	1,4	3,1	1,6	0			6,1
Summe .	39,8*	52,4	72,3	114,7	165,6	234,8	220,9	206,7	199,1	156,3	84,3	56,1	1602,7
% . . .	17*	21	27	31	40	50	44	41*	44	41	27	21	36
Tage ohne Sonne .	15,9	13,0	9,6	7,0	3,8	1,7	1,6	0,9*	1,4	2,7	8,2	11,6	77,4

Tab. 7. Täglicher Gang des Sonnenscheins (in Stunden) in Cassel im Mittel von 6 Jahren, 1889/94.

	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt	Nov.	Jahr
4—5h a						0,7	1,3	0,5					2,5
5—6					1,5	8,5	6,6	6,4	2.5	0,2			25.7
6—7				0,7	7.8	15,0	12,8	12,4	8,9	1,1	0		58,7
7—8		0,1	2,0	5,8	11,0	15,9	14,6	13,8	12,5	6,3	2,3	0,3	84.6
8—9	1,7	2,8	5,1	11,0	15,5	17,5	15,2	15,6	14,6	10,3	6,4	1,9	117,6
9—10	4.5	6,0	7,1	13,6	16,2	18,5	15,8	16,1	16,2	12,7	8,4	3,7	138,8
10—11	6,0	7,4	9,2	14,5	16,5	18,9	16,0	16,3	16,2	15,2	10,6	4,4	151,2
11—12	7,2	9,3	10,4	15,1	17,1	18,6	14,8	16,0	15,8	16,0	12,4	6,3	159,0
12—1h p	7,6	9,6	11,6	15,9	17,5	18,8	15,5	16,0	15,7	16,0	12,6	6,6	163,4
1—2	7,5	9,3	11,1*	15,3	17,0	18,9	14,2	14,8	15,8	15,6	12,6	6,8	158,9
2—3	5,9	7.8	11,6	15,8	17,0	18,2	14,5	15,2	16,0	14,4	11,2	5,6	153,2
3—4	1,8	2,8	9,9	14,4	15,5	17,8	15,4	15,6	16,7	14,2	9,5	2,8	136,4
4—5	0,1	0,1	4,9	10,8	14,7	17,2	15,7	15,9	15,6	10,9	4,2	0,1	110,2
5—6			0,1	1,7	9,4	17,6	14,6	15,5	13,0	2,7	0,1		74.7
6—7					2,1	10,8	12,1	10,9	5,2				41,1
7—8					0	1,4	2,8	1,3	0,3				5,8
Summe .	42,3	55,2	83,0	134,6	178,8	234,3	201,9	202,3	185,0	135,6	90,3	38,5*	1581,8
% . . .	18	21	30	36	43	48	40*	40*	41	36	28	15	36
Tage ohne Sonne .	14,7	14,4	9,6	5,8	3,3	2,7	2,2	1,5	1,2*	3,8	8,5	16,0	84,2



II. Die tägliche Periode der Sonnenscheindauer.

Im Allgemeinen ist auch die tägliche Periode der Sonnenscheindauer eine einfache. Man kann sagen, daſs im Ganzen die Dauer der Insolation im Laufe des Tages mit der Sonne gleichen Schritt hält, so daſs vormittags ein Steigen, um die Mittagszeit ein Maximum und nachmittags ein Fallen der Werthe zu konstatiren ist. Im Einzelnen aber erleidet dieser regelmäſsige Gang einige interessante Unterbrechungen, namentlich im Gebirge und auch, wenn man Jahreszeiten rechnet.

In den frühen Morgen- und späten Abendstunden wird an allen Stationen nur äuſserst wenig registrirt, wohl eine Folge der durch Perspektive verstärkten Bewölkung am Horizont und der — wegen des tieferen Sonnenstandes — gröſseren Absorption. Im Ganzen aber wird gegen Sonnenuntergang mehr als das Doppelte registrirt als gegen Sonnenaufgang. Die Zunahme erfolgt in langsamerem Tempo als die Abnahme, welch letztere namentlich von 4^h an sehr stark ist. Um die Mittagszeit ist die Veränderung sehr gering. Die Hochstationen unterscheiden sich auch hier wieder von der Niederung; bei ihnen ist es hiermit umgekehrt.

Die Stunde, in welcher im Laufe des Jahres die Sonne am längsten und im Durchschnitt also auch am häufigsten scheint, ist bei den meisten Stationen die zwischen $1-2^h$ p, doch sind ganz entschiedene Maxima nur selten anzutreffen. Die relative Gröſse dieser Maxima beträgt:

in Bremen	$11-12^h$ a	47 % der 365 Std.
Chemnitz und Wien		49
Bukarest		60
Kiel	$12-1^h$ p	42
Cassel, Magdeburg und Rostock		44
Klagenfurt		52
Lugano		65
Hamburg	$1-2^h$ p	36
Zürich		49
Triest		62

Rom und Madrid registrirten in dem Intervalle $10-11^h$ a bezw. 66 und 75 % der 365 Stunden. In den Gipfelstationen endlich koincidirt das Maximum schon mit der Stunde $9-10^h$ a, und zwar hat Obir 47 %, Sonnblick 48 % der 365 Stunden.

Vergleicht man die Lage des täglichen Maximums innerhalb der einzelnen Monate, so stellt sich ein ganz typischer Gang heraus. Zu Anfang des meteorologischen Jahres liegt es in der Mittagsstunde, verlegt sich dann allmählich von Monat zu Monat auf eine frühere Tagesstunde, um gegen Ende des Jahres wieder in die eigentliche Mittagsstunde zurückzukehren. Nur in der kälteren Jahreszeit werden also die höchsten Beträge in der Mittagszeit registrirt und zwar zu um so späterer Stunde, je südlicher die Station liegt; Pavlofsk z. B. hat das winterliche Maximum von $11-12^h$ a; Rostock von $12-1^h$ p; Kremsmünster, Lugano, Madrid von $1-2^h$ p. Je mehr man dann nach den Monaten der wärmeren Jahreszeit vorrückt, zu desto früherer Stunde erscheint das Maximum. Eine Ausnahme scheinen hier die Stationen der Küstenstriche zu machen, bei denen ganz allgemein die Tendenz besteht, das Maximum in den Sommermonaten auf eine Nachmittagsstunde zu verschieben; Hamburg, Kiel, Rostock, Bremen, Buccari, Pola sind Beispiele hierfür.

Zu den Unregelmäſsigkeiten in dem Gange der täglichen Periode gehört namentlich die eigenthümliche Erscheinung, daſs in der Mittagszeit, namentlich in der wärmeren Jahreszeit, eine Depression der Tageskurve des Sonnenscheins zu finden ist. Es wird also gewissermaſsen das Tagesmaximum in zwei Theile gespalten, zwischen denen ein Theilminimum Platz nimmt. In den Jahressummen der Stundenwerthe deutscher Stationen findet man diese Depression nicht wegen des ununterbrochen ansteigenden Ganges in der Winterzeit; nichtsdestoweniger ist ihr Vorkommen in den einzelnen Monaten ein typisches; sie ist selbst in Hamburg mit seinen geringen Sonnenscheinwerthen in den Monaten Mai, Juli und August stark ausgeprägt. Ich glaube in meiner mehrfach erwähnten Arbeit den Nachweis geliefert zu haben, daſs dieser Ausfall an Sonnenscheinstunden nicht ein Spiel des Zufalls ist, sondern in dem Gange der Bewölkung begründet

ist, welche thatsächlich nach stündlichen Beobachtungen in Görlitz und in Potsdam,[1]) in den Stunden 11^h a—2^h p eine gröfsere ist, als vorher und nachher.

Die Stunde, in welcher die Sonne länger (und also auch häufiger) scheint als zu irgend einer anderen und in irgend einem Monat, fällt in ganz Nordwesteuropa auf den Mai. Eberswalde und Bremen haben von 10 bis 11 Uhr im Mai durchschnittlich rund 20mal, Rostock 11 bis 12 Uhr rund 20mal, Hamburg 12 bis 1 Uhr ungefähr 17mal, Kiel 1 bis 2 Uhr 20mal, endlich Magdeburg 2 bis 3 Uhr ca 19mal Sonnenschein. Die Wahrscheinlichkeit des Sonnenscheins zu diesen bezw. Stunden ist nahezu gleich 0,6, d. h. unter 10 Tagen darf man an 6 zu diesen Stunden Sonnenschein erwarten. Die Länder Centraleuropas inkl. Schweiz und Adria empfangen den meisten Sonnenschein im Juli oder August mit theilweise stark an die Gewifsheit grenzender Wahrscheinlichkeit, z. B. Pola (W = 0,9) im Intervalle $3-4^h$ p im Juli.

Interessante Ergebnisse zeitigt auch eine Vergleichung der vor- und der nachmittägigen Insolationssummen. Es registrirten:

	vormittags		nachmittags	
	Std.	%	Std.	%
Kiel	829,1	49	**855,0**	**51**
Rostock	808,4	48	**884,9**	**52**
Hamburg	531,0	43	**705,5**	**57**
Bremen	814,0	48	**886,7**	**52**
Eberswalde	827,4	50	**834,6**	**50**
Magdeburg	785,0	49	**817,7**	**51**
Stuttgart	602,9	50	**613,9**	50
Wien	902,4	50	**910,0**	50
Triest	**1121,6**	50	1108,8	50
Rom	**1234,8**	**51**	1196,5	49
Madrid	**1518,7**	**52**	1409,0	48
Säntis	**947,4**	**53**	844,3	47
Sonnblick	**849,7**	**55**	681,7	45
Obir	**850,2**	**52**	792,1	48

Hier zeigt sich wieder der natürliche Gegensatz zwischen Bewölkung und Sonnenschein. Im Küstengebiete der Nord- und der Ostsee ist erstere in den Morgenstunden in allen Jahreszeiten ziemlich stark, und fast überall erreicht sie ihr Minimum am Abend. Dementsprechend kommt auf den Vormittag in allen Stationen Deutschlands weniger Sonnenschein als auf den Nachmittag, und der Unterschied ist ein wenig gröfser im Küstengebiete als im Binnenlande, wo er häufig auf 0 herabsinkt (Stuttgart, Wien). Im Süden kehrt sich das Verhältnifs um, und auch die Gipfelstationen erfreuen sich vormittags einer gröfseren Sonnenscheindauer als nachmittags. Scheidet man aber bei Untersuchung dieser Frage nach kalter und warmer Jahreszeit, so ergiebt sich, dafs im Winter ganz allgemein (mit Ausnahme der Gipfel- und der südlichsten Stationen Rom und Madrid) der Nachmittag sonniger ist als der Vormittag. Im Sommer haben freilich die meisten Stationen nachmittags auch mehr Sonne als vormittags, doch sind mehrere Ausnahmen vorhanden: Madrid, Rom, Wien, Klagenfurt und Bukarest. Diese drei letzten Stationen haben also im Sommer ein Vormittags-, im Winter ein Nachmittagsmaximum und bilden demnach eine Art Uebergang zu den Stationen Südeuropas, die zu allen Zeiten vormittags mehr Sonnenschein geniefsen als nachmittags. Die Gipfelstationen halten hierbei zu den südlichen.

	Sommer		Winter	
	vorm.	nachm.	vorm.	nachm.
Rostock	619,0	**677,9**	189,4	**207,0**
Hamburg	403,5	**530,3**	127,5	**175,2**
Magdeburg	590,5	**592,6**	194,5	**225,1**
Wien	**677,9**	651,3	224,5	**258,7**
Klagenfurt	**654,5**	625,5	215,8	**320,3**
Bukarest	**757,3**	751,4	280,0	**315,5**
Rom	**808,7**	790,6	**426,1**	405,9
Madrid	**981,2**	890,8	**537,5**	518,2
Sonnblick	**470,0**	325,7	**379,7**	356,0

[1]) Vgl. „Veröffentl. d. preufs. Met. Inst.", 1891, Heft III, und „Ergebn. d. met. Beobacht. in Potsdam 1893 und 1894".

Die Guinea- und Aequatorial-Strömungen.[1]

Für jeden Monat gesondert bearbeitet nach den Angaben von 2900 an Bord von niederländischen Schiffen geführten Tagebüchern.

In diesem Atlas sind jedem Monat zwei Doppelseiten gewidmet. Die erste enthält alle beobachteten Stromversetzungen innerhalb eines jeden Eingradfeldes zwischen 2° und 24° N-Br, 2° und 29° W-Lg, graphisch dargestellt, mit der Zahl der Beobachtungen für jeden Strich und jedes Feld. Die Gröfse des Netzes der Hauptkarte ist etwa 62 × 51 cm. Rothe Pfeile kennzeichnen westlichen Strom, schwarze östlichen. Querstriche an den Strompfeilen und — wo nöthig — die Zahl der Widerhaken geben die Geschwindigkeit von 5 zu 5 Sm in 24 Stunden an. Die beigegebenen Tabellen enthalten für die Fünfgradfelder — an den Rändern der Karte auch Theile solcher — die gekoppelten Stromrichtungen nebst Geschwindigkeiten für jeden Viertelkreis, den östlichen und westlichen Halbkreis sowie die anderen aus den Tagebüchern ausgezogenen Werthe.

Die zweite Doppelseite jedes Monats bringt im halben Mafsstab der Hauptkarte vier kleinere Karten, mit I bis IV bezeichnet. Davon giebt I die überwiegenden östlichen oder westlichen Stromversetzungen gekoppelt für jedes Eingradfeld an (siehe Probe, Seite 328); II die für Fünfgradfelder in den vier Kreisvierteln gekoppelten Versetzungen nebst Linien gleicher Wasserwärme von Grad zu Grad; III die Linien gleicher Luftwärme, ferner die Regenprocente für Eingradfelder; endlich IV die Windrosen und mittlere Windstärke für jeden zweiten Kompafsstrich und die Regenprocente (hier für Fünfgradfelder). In II und IV sind die Eingradfelder ohne Strombeobachtungen leicht gestrichelt. Da aufser den schon erwähnten Werthen noch specifisches Gewicht, Stromstriche, kabbelige See, fliegende Fische, Meerleuchten, Seebeben, verfärbtes Wasser und Passatstaub in den Karten oder Tabellen angeführt sind, enthält der Atlas mehr, als man nach dem Titel erwarten sollte. Trotzdem ist der Titel gerechtfertigt, da der Strom den Hauptgegenstand der Untersuchung bildet und andere Beobachtungen nur dann ausgezogen wurden, wenn das betreffende Etmal Stromversetzungen aufwies.

Die Befürchtung, die man deshalb etwa hegen könnte, dafs viele Beobachtungen ausgefallen seien, bestätigt sich bei näherem Zusehen nicht. Aus der Einleitung und den Karten ergiebt sich nämlich, dafs Stromversetzungen von 1 bis 5 Sm in 24 Stunden hier mitgerechnet sind, während man sie sonst meist ausfallen läfst, da die Genauigkeit der Logrechnung nicht soweit reicht. Die Zahl der Etmale ohne Stromversetzung — d. h. unter 1 Sm — mufs deshalb gering sein. Eine Auszählung in zwei Karten ergab für Januar 18 Etmale ohne Strom, für Juli 15. Da die entsprechenden Etmale mit Strom 1721 und 3426 sind, sind durchschnittlich nur 1 bis ½ % aller Etmale ausgefallen. In Feldern mit wenig Beobachtungen kommen natürlich gelegentlich viel höhere Procentwerthe vor. Wir haben in dem Atlas also fast das ganze Beobachtungsmaterial mit Ausnahme des Luftdruckes.

Die Behandlung der Windbeobachtungen ist etwas anders als die des Londoner Meteorologischen Amtes in der Umgebung des Kaps der Guten Hoffnung. (Siehe Bemerkungen dazu, Seite 5: „Nur eine einzige Beobachtung desselben Schiffes an demselben Tage in demselben Eingradfeld.“) „Von allen während eines Etmals aufgezeichneten Windbeobachtungen ist jede Richtung einmal ausgezogen mit der mittleren Windstärke für die Richtung; ebenso die Windstillen.“ Ohne Kenntnifs der durchschnittlichen Zahl der Windbeobachtungen im Etmal, die von 12 bis 3 schwanken mag, oder ohne eine ausführliche Doppelprobe — alte und neue Weise — läfst sich der Werth dieses Verfahrens kaum beurtheilen. Man darf aber jedenfalls erwarten, dafs auch so der Hauptübelstand der alten Methode, allen Windbeobachtungen auf Segelschiffen gleiches Gewicht zu geben, wodurch die wirklichen Verhältnisse in bestimmten Fällen verzerrt werden, auf ein sehr geringes Mafs verringert ist. Ohne eine gewisse Willkür in der

---

[1]) „De Guinea en Aeqatorialstroomen“. Königl. Niederländisches Meteor. Institut. Utrecht 1895 H. G. Bom, Amsterdam. Preis 8,50 fl. Grofs-Folio-Atlas.

Behandlung, die zugleich eine bequeme Ausführung berücksichtigen mufs, läfst sich der Uebelstand überhaupt nicht statistisch bekämpfen, höchstens synoptisch, und dazu fehlen wieder in den meisten Meeren die Beobachtungen und die entsprechenden Karten.

Die graphischen Darstellungen im Atlas sind ohne Ausnahme übersichtlich und klar und der in der Einleitung ausgesprochene Grundsatz, soviel wie möglich Alles anzugeben, so dafs sich Jeder sein eigenes Urtheil über den Werth der Ergebnisse bilden kann, überall durchgeführt, wo es ging, in den Karten und in den Tabellen.

Da ein Vergleich nach der einen oder anderen Richtung mit verwandten Arbeiten immer lohnt, weil die Unterschiede hervortreten, nehmen wir zunächst „Quadrat 3“ (0° bis 10° N-Br, 20° bis 30° W-Lg; Atlas und Bemerkungen, Meteorologisches Amt, London 1874)[1]) für Februar vor. Für diesen Monat hat nämlich die holländische Arbeit anscheinend die wenigsten Beobachtungen (Februar 1103, Juli 3426). Es handelt sich um den Raum von 2° bis 10° N-Br, 20° bis 28° W-Lg, der beiden Arbeiten gemeinsam ist.

Strombeobachtungen im Februar.

Utrecht.

A. Eingradfelder.

N-Br \ W-Lg	28–27	27–26	26–25	25–24	24–23	23–22	22–21	21–20 W
10–8	—	—	17	5	—	—	2	1
	—	3	11	3	5	—	1	1
8–6	1	1	15	14	4	1	3	1
	—	1	20	13	5	6	3	3
6–4	—	3	27	25	9	6	7	5
	2	3	18	34	19	12	10	8
4–2 N	—	8	36	40	33	21	11	11
	—	7	38	39	42	16	19	12

Obere, gewöhnl. Zahlen: Utrecht (hier aus A abgeleitet).
Untere, fette Zahlen: London.

B. Zweigradfelder.

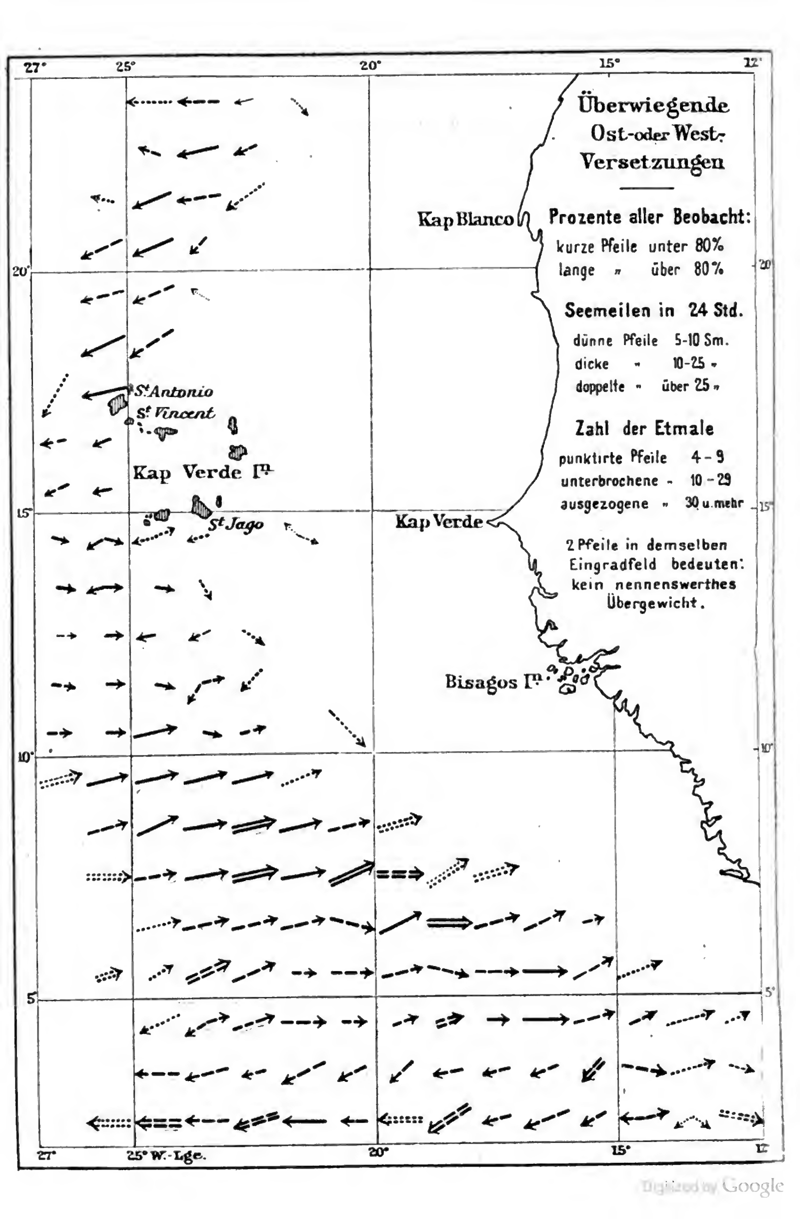
N-Br \ W-Lg	28–26	26–24	24–22	22–20 W
10–8	3	36	5	5
	12	**5**	**3**	**6**
8–6	3	62	16	10
	17	**12**	**7**	**6**
6–4	8	104	46	30
	8	**11**	**18**	**14**
4–2 N	15	153	112	53
	9	**13**	**20**	**20**

Ein solcher Vergleich genügt, um die Ueberlegenheit der Eingradfelder beim Strom auch für den Fall zu zeigen, wo die Zahl der Beobachtungen kleiner ist. In der Nordwestecke von B scheint z. B. die **12** der 3 überlegen, ist es aber nicht unbedingt, wenn man A ansieht, da alle drei Beobachtungen auf dasselbe Eingradfeld fallen, während man von der Vertheilung der **12** Beobachtungen innerhalb des Zweigradfeldes nichts weifs. Vertheilt man diese gleichmäfsig, so kommt man auch nur auf drei Beobachtungen für je ein Eingradfeld.

In der Südwestecke von B findet man 15 und **9**; alle 15 Beobachtungen kann man (nach A) richtig unterbringen. Bei der **9** hat man die Wahl zwischen vier Feldern, die Unsicherheit, und im Durchschnitt nur zwei Beobachtungen für das Eingradfeld.

Der Vortheil, bei Strombeobachtungen von Eingradfeldern auszugehen, mufs in der Nähe von Land noch mehr hervortreten, wo bei dem genaueren Verfahren doch höchstens alle Beobachtungen innerhalb 60 Sm senkrecht zur Küste zusammengefafst werden, während sonst die Entfernungen auf 120 bis 300 Sm anwachsen können. (Nach bisheriger Gewohnheit Zweigradfelder und

[1]) Die Annalen 1875, S. 133, enthalten eine zum Theil auf Quadrat 3 beruhende Abhandlung: „Ueber die Strömungen in den Aequatorialgegenden des Atlantischen Oceans.“ Von C. Koldewey.



27°
25°
20°
15°
12°
Überwiegende
Ost-oder West-
Versetzungen
Prozente aller Beobacht:
kurze Pfeile unter 80%
lange " über 80%
Seemeilen in 24 Std.
dünne Pfeile 5-10 Sm.
dicke " 10-25 "
doppelte " über 25 "
Zahl der Etmale
punktirte Pfeile 4-9
unterbrochene " 10-29
ausgezogene " 30 u. mehr
2 Pfeile in demselben
Eingradfeld bedeuten:
kein nennenswerthes
Übergewicht.
Kap Blanco
20°
St. Antonio
St. Vincent
Kap Verde Iⁿ
15°
St. Jago
Kap Verde
Bisagos Iⁿ
10°
5°
27°
25° W.-Lge.
20°
15°
12°

Streifen von 1° × 5° oder 2° × 5°.) Wo dicht unter der Küste Gegenströmungen sind, wird das Strombild mit wachsenden Feldern immer mehr verwischt.

Es bedarf wohl keines Hinweises, dafs die beiderseitigen Vorarbeiten über den Strom dieselben waren, und nur die gewählte Form der Veröffentlichung verschieden ist. Am wichtigsten ist es, festzuhalten, dafs man wohl von A zu B übergehen kann, aber nicht mehr von B auf A zurück kann, und dafs die Arbeitslast bei beiden Methoden dieselbe ist.

Als zweite Arbeit nehmen wir die neun Zehngradfelder (Atlas und Bemerkungen, Meteorologisches Amt, London 1876) von 20° N-Br bis 10° S-Br, 10° bis 40° W-Lg. Hier sind die Ergebnisse in Streifen von 2° Breite, 5° Länge zusammengefafst, da die Beobachtungen viel weniger zahlreich waren als im „Quadrat 3“.

Auf der letzten Tafel (IV) des Atlanten zu diesem Werk findet man unter „Dezember“ und „Vorherrschendem Strom“ von 12° bis 20° N-Br, 15° bis 20° W-Lg an der afrikanischen Küste zu beiden Seiten des Kap Verde nach Nordost gerichtete rothe Strompfeile mit der Bemerkung in rother Schrift daneben: „Dieser nordöstliche Strom ist ungewöhnlich; er ist gewöhnlich südlich im Dezember“.

Da dies die einzige auffällig gedruckte Bemerkung auf allen vier Tafeln des Werkes ist, wollen wir sie verfolgen. Im vorderen Theil des Atlas, Dezember, Quadrat 38, 12° bis 20° N-Br, findet man, dafs diese Pfeile auf sieben Strombeobachtungen beruhen und auf Seite 181 des Bandes „Bemerkungen“ die Begründung unter: „Strom, Quadrat 38“.

Anmerkung: „Der vorherrschende nordöstliche Strom, der in der Karte und auf der Tafel für Dezember, Quadrat 38, hervortritt, ist das Ergebnifs von Beobachtungen desselben Schiffes; das Tagebuch ist sehr gut, und die Beobachtungen sind verläfslich, aber das Schiff hatte von den Kanarischen Inseln bis zu 18° N-Br herunter südwestliche Winde gehabt und bekam den Nordostpassat erst in 17° N-Br; die südwestlichen Winde zwangen es, im Osten der Kap Verdischen Inseln vorbeizugehen und mögen den nordöstlichen Strom erklären, dem es dort ausgesetzt war. Zu anderen Zeiten im Dezember war der Strom wahrscheinlich südöstlich oder südwestlich wie in anderen Wintermonaten. Diese Ansicht wird durch die Stromkarten der Admiralität und die von Kapt. z. See J. C. de Brito-Capello unterstützt.“

Die holländische Arbeit giebt für denselben Raum und Monat (12° bis 20° N-Br, 15° bis 20° W-Lg, Dezember) 36 Beobachtungen, darunter 9 mit weniger als 5 Sm Strom. Koppelt man die übrigen 27 nach den Kreisvierteln SzO bis Ost u. s. w., so erhält man nördlich und südlich von Kap Verde (15° N-Br):

Stromversetzung zwischen der afrikanischen Küste und 20° W-Lg im Dezember.

Etmale, d. h. Beobachtungszahl, in ().

20°—15° N-Br	SOzO 10 Sm (7)	ONO 7 Sm (2)	NWzW 7 Sm (2)	SWzS 11 Sm (10)
15°—12° N-Br	SSO 7 Sm (2)	—	W 7 Sm (1)	SWzS 7 Sm (3)

Was also in dem englischen Werk als Vermuthung ausgesprochen wurde, beweisen die holländischen Beobachtungen für Dezember. Südwestliche Strömungen sind am häufigsten und stärksten, danach südöstliche, nordöstliche kommen nur ausnahmsweise vor und sind durchschnittlich schwächer als die genannten.

Ein drittes Quellenwerk ist Quadrat 75 der Deutschen Seewarte, von 20° bis 30° N-Br, 20° bis 30° W-Lg, Resultate u. s. w. für Eingradfelder. Hamburg 1883. Der Ort der Stromversetzung wird hier etwas anders gerechnet als bei den Holländern und Engländern. Es heifst nämlich Seite XII, Einleitung, unter 15: „Die Versetzungen sind hier jedesmal demjenigen Zonenabschnitt (1° Breite, 5° Länge) zugetheilt worden, in welchem das Etmal endete, für das sie gelten.“ Im holländischen Werke heifst es in den Erklärungen 1. Seite, Zeile 6 von oben: „Die Beobachtungen von Strom u. s. w. . . . . sind für jedes Etmal der mittleren Breite und Länge des Etmals zugeschrieben.“ Das bedeutet also, wenn ein Schiff von 22½° N-Br, 25½° W-Lg in einem Etmal bis 20½° N-Br, 25½° W-Lg segelt, so wird die Stromversetzung im deutschen Werke dem Streifen 20° bis 21° N-Br, 25° bis 30° W-Lg zugeschrieben, im holländischen dem Eingradfelde 21° bis 22° N-Br, 25° bis 26° W-Lg. Nimmt man an, dafs es sich in dieser Gegend,

20° bis 24° N-Br, unterhalb 30° W-Lg eigentlich nur um südwärts bestimmte Segler handelt, so wird man der besseren Vergleichbarkeit wegen gegebenenfalls die Breiten des Quadrates 75, wo es sich um Strom handelt, sämmtlich um rund 1° erhöhen, wie es hier geschehen ist.

Die äufserlich übereinstimmenden Felder beider Arbeiten gehen von 20° bis 24° N-Br, 20° bis 29° W-Lg; ein Vergleich der Strömungen mufs sich aber auf 21° bis 24° N-Br, 20° bis 25° W-Lg beschränken.

Diesmal ist der Oktober gewählt, weil in dem Monat und in diesem Meerestheil nach einer kleinen Berechnung die holländischen Beobachtungen, nach der Vertheilung über das ganze Jahr betrachtet, so ziemlich das ungünstigste Zahlenverhältnifs gegenüber den deutschen aufweisen.

Strombeobachtungen im Oktober.

Utrecht.

A. Eingradfelder

N 24 — 20 W; W 25 — 21 N

1	14	4	18	7
9	14	13	7	6
12	13	10	3	12

Utrecht, gewöhnl. Zahlen (hier aus A abgeleitet). Hamburg, fette Zahlen.

B. Streifen 1° × 5°.

N 24 — 20 W; W 25 — 21 N

44	**12**
49	**8**
50	**21**

Nach der Einleitung von Quadrat 75, Seite VII 1, stammt ungefähr 1/8 aller Beobachtungen dieser deutschen Veröffentlichung von holländischen Schiffen, unter den acht Strombeobachtungen im Mittelstreifen von B ist demnach eine, die auch schon in den 49 Beobachtungen enthalten ist.

Aus allen drei Vergleichen ergiebt sich, dafs der Atlas nicht nur sehr reichhaltig, sondern auch praktisch angelegt und in jeder Weise sofort verwerthbar ist. Sein Bearbeiter, der zweite Direktor der Abtheilung Seefahrt des Utrechter Instituts, Kapt.-Lieut. M. E. B. J. Kluit I. N. M. M., hat damit den Seefahrern und Seewarten ein Quellenwerk zur Verfügung gestellt, das sich den früher erschienenen Werken des Meteorologischen Amts in Utrecht würdig an die Seite stellt.

Um den Lesern, die den Atlas selber nicht kennen, wenigstens einen Begriff von einem Theile des Inhaltes zu geben, ist No. I des zweiten Blattes für August etwas gekürzt, — kein Feld mit weniger als vier Etmalen und weniger als 5 Sm Strom — vereinfacht, — nur zwei bis drei Stufen der Werthe — und um 1/9 verkleinert, hier wiedergegeben. Auf eine nähere Besprechung der Strömungen sowie der Wärme-, Wind- und Regenverhältnisse u. s. w. mufs hier verzichtet werden, da der Zweck nur ist, den Leser auf den reichen und übersichtlichen Inhalt des Werkes aufmerksam zu machen. E. Knipping.

Notizen.

1. Sternschnuppe. Im Journal der Bark „Gotha", Kapt. F. Rumpff, findet sich folgende Bemerkung: „Am 12. April 1894, um 3 Uhr 45 Minuten morgens, auf 17,5° S-Br und 3,1° W-Lg wurden gleichzeitig mehrere Sternschnuppen beobachtet. Eine derselben, am südwestlichen Himmel in einer geschätzten Höhe von 50°, hinterliefs einen hellen Streifen von etwa 10° Länge, in dessen Mitte sich ein sternähnlicher Punkt befand. Letzterer sank rascher als die übrigen Theile des hellen Streifens, die Enden desselben gewissermafsen nachziehend. Nach und nach vereinigten sich die beiden Hälften des Streifens, so dafs die Erscheinung jetzt genau wie ein Komet aussah. Nach Verlauf von

etwa 3 Minuten verschwand dieselbe hinter einer Wolkenbank. Bei frischem Passatwinde und stark bewölktem Himmel war das Wetter schön."

2. Zodiakallicht. Kapt. A. Schepsma vom Schiffe „Adolf" sah am 10. Januar 1893 zwischen 7 und 8 Uhr abends auf 13,6° N-Br und 131,7° O-Lg eine auffällig hell leuchtende Stelle am Himmel in der Peilung WzS bis WSW, welche nach seiner Aussage wohl nichts mehr mit der Dämmerung gemein haben konnte und daher wohl ein Zodiakallicht gewesen sein wird.

3. Verwendung von Meerwasser zum Waschen der photographischen Negative. Auf Seereisen, wo man mit Süfswasser sparsam umgehen mufs, kann zum Auswaschen des Fixirnatrons sehr wohl Seewasser benutzt werden. In Letzterem ist das Fixirnatron ebenso löslich wie in gewöhnlichem Wasser. Nur mufs man, um den Salzgehalt des Meerwassers zu entfernen, nach beendigtem Waschen mit Süfswasser nachspülen. Bei ruhiger See und nicht zu schneller Vorwärtsbewegung des Schiffes kann man den Plattenträger mit den Platten an einem Seile hinter dem fahrenden Schiffe nachschleifen lassen.

(„Kunst für Alle", 15. Februar 1896.)

4. Zum tropischen Regen. Herr Wiesner hat vom November 1893 bis Februar 1894 in Buitenzorg auf Java u. A. die mechanische Wirkung der heftigen Tropenregen auf die Pflanze untersucht und dabei Folgendes gefunden. Die gröfsten während einer Sekunde gefallenen Regenhöhen waren nach zwei verschiedenen Methoden in zwei sehr schweren Regenfällen 0,03 und 0,04 mm. Die letzte Zahl giebt (extrapolirt) in einer Stunde 146 mm,[1] in einem Tage 3500 mm als Regenhöhe, während die jährliche Regenhöhe von Buitenzorg (15 J.) 4464 mm ist. Das Gewicht des gröfsten Wassertropfens, den es überhaupt herzustellen gelingt, ist 0,26 g; fällt aber ein Tropfen aus einer gröfseren Höhe als 5 m, so geht das Gewicht im äufsersten Falle nicht über 0,2 g hinaus. Als äufserstes Gewicht für die allerschwersten Regentropfen des heftigsten Tropenregens wurde 0,16 g gefunden; bei schwerem Regen und grofsen Tropfen beträgt es meist 0,06 bis 0,08 g. Es wurden ferner Tropfen von 0,01 g Gewicht etc. bis 0,26 g Gewicht aus Höhen von $5^1/_2$ bis $22^1/_4$ m fallen gelassen. Dabei zeigte es sich, dafs innerhalb dieser Grenzen Tropfen jeden Gewichtes aus jeder Höhe mit annähernd gleicher Geschwindigkeit von etwas mehr als 7 m die Sekunde unten ankommen, dafs die Beschleunigung bei fallenden Tropfen also durch den Luftwiderstand schon innerhalb 20 m nahezu aufgehoben ist. Für die lebendige Kraft der schwersten Regentropfen wird mit diesen Gröfsen eine so kleine Zahl gefunden (0,0005 Kilogrammmeter), dafs Blätter durch einen so schwachen Stofs nie beschädigt werden können.

(Aus den Wiener Sitzungsber. Akad. d. Wiss., Bd. CIV, Abth. I, Dez. 1895.)

5. Tuban, an der Nordküste von Java, westlich der Madura-Strafse, ist nach den Aufzeichnungen des Kapt. Hashagen vom Schiffe „Gustav & Oscar" ein kleiner, unbedeutender Platz und für ein Schiff zur Zeit des Nordwestmonsuns, gegen welchen die Bai völlig ungeschützt ist, nicht zu empfehlen. Während der Anwesenheit des „Gustav & Oscar" daselbst, vom 14. Dezember 1892 bis zum 12. Januar 1893, mufste an 10 Tagen wegen des starken, von häufigen Gewitterböen begleiteten Nordwestwindes, der in der Bai eine hohe See und am Strande eine solche Brandung verursachte, dafs jede Verbindung mit dem Lande völlig abgeschnitten war, das Löschen der Ladung unterbleiben. Auf dem Ankerplatze befindet sich eine Wassertiefe von 8,7 m ($4^3/_4$ Faden), und der Strom setzt mit einer Geschwindigkeit von durchschnittlich $^3/_4$ Knoten stets nach OSO. Zur Springzeit ist derselbe etwas stärker. In Tuban ist während des Nordwestmonsuns kein Ballast zu bekommen.

6. Ueber die Schiffahrt in der Mündung des La Plata bemerkt Kapt. G. Höckelmann vom Schiffe „Antigone": „Am 30. Mai 1892 sichteten

---

[1] Nach der „Meteorol. Zeitschr." 1886, 218, fielen im Gelben Meere in einer Stunde 79 mm; nach 1890, 285, in Süd-Japan in einer Stunde 121 mm; nach „Ciel et Terre" 1895, 171, in Uccle, Belgien, 66 mm in 35 Minuten (113 mm in einer Stunde). In Deutschland betrug nach Hellmann die gröfste gemessene stündliche Regenmenge 75 mm.

wir auf der Reise von Cardiff nach Puerto la Plata um 11 Uhr abends das Feuer von Polonio und erhielten am folgenden Morgen um 7 Uhr einen La Plata-Lootsen. Wir mufsten aber noch volle sieben Tage vor und in der Mündung des La Plata gegen steife westliche und südwestliche Winde kreuzen, bevor es uns am 7. Juni endlich gelang, bei der Mole von Puerto la Plata zu Anker zu kommen. Der Wasserstand auf dem La Plata war infolge des anhaltenden westlichen Windes so niedrig, dafs unser Schiff mit einem Tiefgange von 20 Fufs engl. in der Nähe von Indio Point zweimal im Mudd festgerieth. Der englische Viermaster »Beackbank«, welcher einen Tag nach uns ankam, war bei einem Tiefgange von 22 Fufs, mit einem Lootsen an Bord, volle drei Wochen in der La Plata-Mündung gewesen und hatte dabei tagelang in dem Mudd festgesessen."

Eingänge von meteorologischen Tagebüchern bei der Deutschen Seewarte im Monat Juni 1896.

1. Von Schiffen der Kaiserlichen Marine.

S. M. Schiffe und Fahrzeuge:

1. „*Condor*", Kommandanten Korv.-Kapts. Broeker und Follenius. Geführt auf der ostafrikanischen Station.

2. „*Cormoran*", Kommandant Korv.-Kapt. Brinkmann. Geführt auf der ostafrikanischen Station, im Golf von Persien und in Ostasien.

2. Von Kauffahrteischiffen.

a. Segelschiffe:

1. Hamburger Bark „*Heinrich*", Kapt. C. L. Henne. New York — Talcahuano, 5/2 — 12/5 1895, *96* Tage. Talcahuano — Callao, 15/6 — 29/6 1895, *14* Tage. Callao — Punta Arenas, C. R., 25/7 — 7/8 1895, *13* Tage. Braxilito Bay—Punta Arenas, 1/11—13/11 1895, *12* Tage. Punta Arenas—Lizard, 18/11 1895—11/4 1896, *145* Tage.

2. Bremer Vollschiff „*Wilhelm*", Kapt. W. Wilmsen. Lizard — New York, 2/2 — 19/3 1896, *46* Tage. New York — Fair Island, 18/4 — 22/5 1896, *34* Tage.

3. Hamburger Vollschiff „*Fritz Reuter*", Kapt. Joh. Hansfsen. 50° N-Br —Taltal, 17/9—21/12 1895, *95* Tage. Taltal—Caleta Buena, 21/12—24/12 1895, *3* Tage. Caleta Buena—Lizard, 18/1—20/5 1896, *123* Tage.

4. Bremer Vollschiff „*Katharine*", Kapt. E. Wurthmann. Lizard —Port Stanley (Nothhafen), 5/6 — 8/8 1895, *64* Tage. Port Stanley — Caleta Buena, 20/10—19/11 1895, *30* Tage. Iquique—Lizard, 19/1—26/4 1896, *98* Tage.

5. Bremer Bark „*Josefa*", Kapt. C. Hüneke. 50° N-Br—Rio de Janeiro, 29/9 — 25/11 1894, *57* Tage. Rio de Janeiro — 0° Breite in 91° O-Lg, 19/1 — 24/3 1895, *74* Tage. 0° Breite in 91° O-Lg—Rangun, 24/3—20/4 1895, *27* Tage.

6. Papenburger Dreimastschoner „*Antje*", Kapt. R. G. Smit. Port Natal—Kalkutta, 8/8—14/9 1894, *37* Tage. Kalkutta—Port Natal, 14/10—12/12 1894, *59* Tage. Port Natal—Kalkutta, 16/1—15/3 1895, *58* Tage. Kalkutta—Port Natal, 21/6—23/8 1895, *63* Tage.

7. Bremer Bark „*J. C. Glade*", Kapt. J. H. Stege. Lizard—Honolulu, 11/4 — 26/8 1895, *137* Tage. Honolulu — San Francisco, 18/10 — 13/11 1895, *26* Tage. San Francisco—Queenstown, 5/1—4/6 1896, *151* Tage.

8. Hamburger Vollschiff „*Vasco da Gama*", Kapt. J. Brinck. Port de Bouc — Gibraltar, 26/4—1/5 1895, *5* Tage. Gibraltar — Santos, 1/5—8/6 1895, *38* Tage. Santos—Portland (Oregon), 2/8—19/11 1895, *109* Tage. Portland—Lizard, 12/1—22/5 1896, *131* Tage.

9. Elsflether Vollschiff „*Coriolanus*", Kapt. J. Götting. Lizard—7° S-Br in 29° W-Lg, 14/1 — 12/2 1896, *29* Tage. Bahia — Lizard, 13/3 — 17/4 1896, *35* Tage.

10. Hamburger Vollschiff „*Susanna*", Kapt. D. Gerdau. Lizard—Taltal, 19/12 1895—10/3 1896, *82* Tage. Taltal—Iquique, 10/3—13/3 1896, *3* Tage. Iquique—Lizard, 1/4—13/6 1896, *73* Tage.

11. Bremer Bark „*Madeleine Rickmers*", Kapt. H. Otto. 50° N-Br — 0° Breite in 92° O-Lg, 17/8 — 22/11 1895, *97* Tage. 0° Breite in 92° O-Lg — Pinang, 22/11—20/12 1896, *28* Tage. Pinang—Singapore, 22/12—28/12 1895, *6* Tage. Singapore—Bassein, 9/1—28/1 1896, *19* Tage. Bassein—0° Breite in 90,5° O-Lg, 25/2—9/3 1896, *13* Tage. 0° Breite in 90,5° O-Lg—Lizard, 9/3—19/6 1896, *102* Tage.

12. Braker Bark „*Atlantic*", Kapt. J. G. Gruber. Lizard—Santos, 10/9—30/10 1895, *50* Tage. Santos—Valparaiso, 7/12 1895—11/2 1896, *66* Tage. Valparaiso—Taltal, 14/2—18/2 1896, *4* Tage. Taltal—Lizard, 6/3—24/6 1896, *110* Tage.

13. Hamburger Bark „*Marco Polo*", Kapt. P. Schönwandt. Lizard — Port Pirie, 23/9—19/12 1895, *87* Tage. Port Pirie—Swansea, 19/2—7/6 1896, *110* Tage.

14. Bremer Vollschiff „*Fritz*", Kapt. D. Hashagen. Lizard—Philadelphia, 24/5—4/7 1895, *41* Tage. Philadelphia — Gibraltar, 8/8 — 8/9 1895, *31* Tage. Philadelphia — Gibraltar, 2/4—5/5 1866, *33* Tage. Gibraltar — Marseille, 5/5—16/5 1896, *11* Tage.

15. Bremer Vollschiff „*Helene*", Kapt. L. Kohlsaat. Lizard—Philadelphia, 20/1—22/3 1896, *61* Tage. Philadelphia—Gibraltar, 24/4—28/5 1896, *34* Tage.

16. Braker Bark „*Victoria*", Kapt. H. Wiese. Lizard—Rio de Janeiro, 30/4—14/6 1895, *45* Tage. Rio de Janeiro—Corinto, 11/8—26/10 1895, *76* Tage. Corinto—Lizard, 22/1—4/6 1896, *134* Tage.

b. Dampfschiffe:

1. Brm. D. „*Bonn*", Kapt. A. Winkel. Bremen—Nordamerika.
2. Brm. D. „*Salier*", Kapt. H. Ahrens. Bremen—Brasilien.
3. Hbg. D. „*Rosario*", Kapt. J. Göttsche. Hamburg—Argentinien.
4. Brm. D. „*Roland*", Kapt. C. v. Bardeleben. Bremen—Nordamerika.
5. Hbg. D. „*Mendoza*", Kapt. J. Behrmann. Hamburg—Brasilien.
6. Hbg. D. „*Chemnitz*", Kapt. Vierk. Hamburg—Australien.
7. Brm. D. „*München*", Kapt. A. v. Cöllen. Bremen—Nordamerika.
8. Brm. D. „*Sachsen*", Kapt. H. Supmer. Bremen—Ostasien.
9. Hbg. D. „*Bundesrath*", Kapt. L. Doherr. Hamburg—Ostafrika.
10. Hbg. D. „*San Nikolas*", Kapt. A. Simonsen. Hamburg—Argentinien.
11. Brm. D. „*Pfalz*", Kapt. H. Winter. Bremen—Argentinien.
12. Brm. D. „*Crefeld*", Kapt. H. Bruns. Bremen—Nordamerika.
13. Hbg. D. „*Olinda*", Kapt. J. Bruhn. Hamburg—Brasilien.
14. Brm. D. „*Halle*", Kapt. J. Röben. Bremen—Nordamerika.
15. Hbg. D. „*Paranagua*", Kapt. H. Hanssen. Hamburg—Argentinien.
16. Brm. D. „*Bayern*", Kapt. B. Blanke. Bremen—Australien.
17. Hbg. D. „*Tijuca*", Kapt. S. Bucka. Hamburg—Brasilien.
18. Brm. D. „*Stuttgart*", Kapt. D. Köhlenbeck. Bremen—Nordamerika.
19. Brm. D. „*Neckar*", Kapt. W. Kuhlmann. Bremen—Nordamerika.
20. Hbg. D. „*Aline Woermann*", Kapt. J. Jark. Hamburg—Westafrika.
21. Brm. D. „*Weimar*", Kapt. C. Steencken. Bremen—Nordamerika.
22. Brm. D. „*Weimar*", Kapt. R. Nierich. Bremen—Ostasien.
23. Brm. D. „*Wuotan*", Kapt. A. Ott. Reisen in ostasiatischen Gewässern.
24. Brm. D. „*Willehad*", Kapt. W. Kuhlmann. Bremen—Nordamerika.

Außerdem 30 Auszugstagebücher von Dampfern auf Reisen im Nordatlantischen Ocean mit Beobachtungen um 8^h a und 8^h p. Von diesen Dampfern gehörten 23 der Hamburg-Amerika-Linie und 7 dem Norddeutschen Lloyd.

Die Witterung an der deutschen Küste im Juni 1896.

Mittel, Summen und Extreme

aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte an der deutschen Küste.

Stations-Name und Seehöhe des Barometers	Luftdruck: Mittel: nur auf 0° red.	Luftdruck: Mittel: red. auf MN u. 45° Br.	Luftdruck: Mittel: Abw. vom 30j. Mittel	Luftdruck: Monats-Extreme red. auf M N u. 45° Br.: Max.	Dat.	Min.	Dat.	Lufttemperatur, °C.: 8 a.	2 p.	8 p.	Mittel	Abw. vom 20j. Mittel
Borkum . . 10,4 m	759,0	760,5	—0.7	768,1	19.	749,3	10.	16.7	19.2	17,0	17,0	+2.6
Wilhelmshaven 8,5 m	759.1	760.5	—1,0	768.5	19.	749,8	9.	16.5	19,1	16.6	16,8	+2,1
Keitum . . 11,3 m	758,3	760,2	—0.7	767.5	20.	750.0	10.	16.5	19,5	16.7	17.0	+2,9
Hamburg . . 26,0 m	757.3	760.3	—0,8	768.3	19.	750.4	9.	16.6	20.7	18,8	17.7	+2,3
Kiel . . . 47,2 m	755.3	760,3	—0,4	768.0	19.	750,9	10.	16.9	19,9	16.7	16,8	+2,6
Wustrow . . 7,0 m	758,6	759,8	—1,3	767.3	20.	750,9	10.	17,0	19.4	17,8	17.4	+2,3
Swinemünde . 10,05 m	758,6	760.1	—1,0	767,5	20.	752.2	10	17.9	20,7	18,2	18,0	+2,8
Rügenwalderm. 4.0 m	759.0	760,0	—1.5	767,0	15.	753.6	10.	16.8	19.4	17,2	16,8	+2,5
Neufahrwasser 4.5 m	759,2	760,2	—1,9	767,1	15.	754,3	10.	18.6	21,0	18,0	18,1	+3,0
Memel . . . 4.0 m	758,0	759.8	—1,0	766,8	15.	753,4	23.	19.0	21,2	18,2	18,4	+3.5

Stat.	Temperatur-Extreme: Mittl. tägl.: Max.	Min.	Absolutes monatl.: Max.	Tag	Min.	Tag	Temperatur-Aenderung von Tag zu Tag: 8 a.	2 p.	8 p.	Feuchtigkeit: Absolute, Mittl. mm.	Relative, %: 8 a.	2 p.	8 p.	Bewölkung: 8 a.	2 p.	8 p.	Mitt.	Abw. vom 20j. Mittel
Bork.	20,2	14,2	28,2	16. 17.	8,4	1.	2,1	3,2	2.1	11,7	81	73	80	5.3	5.8	5,0	5.4	—0,5
Wilh.	21.0	12,8	26,8	3.	7,4	1.	2,0	3.1	2.4	11.6	82	72	82	6.0	5,4	6,3	5,9	+0,3
Keit.	21,1	13.7	29,7	16.	8,0	1.	1.8	2.8	2.9	11.2	78	67	81	6.0	5,2	6.1	5.8	+0,4
Ham.	21.5	13,8	28.3	17.	8,2	1.	2,1	2.4	2.4	10.5	75	58	67	5.9	5.9	5.8	5,9	—0,1
Kiel	21,2	12,4	27.3	17.	5,6	1.	1,7	2,2	1.5	12.0	81	71	84	4,9	5.1	5.7	5.2	—0,7
Wus.	20,7	14.3	28,4	17.	8,6	1.	1.4	2,5	1.9	11.9	82	71	78	4.4	4.4	6,3	5.0	—0,8
Swin.	22,4	13,8	31,3	17.	8,3	1.	1.7	2,5	1,9	11,5	76	64	73	3.4	4,5	4.3	4,0	—1,8
Rüg.	20.9	12,2	29,5	17.	6.5	1.	2,0	2,7	1,9	10,9	77	65	76	3.2	3.4	3.5	3.4	—1,8
Neuf.	22,9	12,6	30,8	18.	6,6	1.	1,5	2,7	2,3	10.9	69	60	71	3.3	3.9	3.9	3.7	—2,1
Mem.	22.4	14.1	28,0	8.	5,9	1.	1,7	2.3	2,2	11.6	70	63	74	4,3	4.7	4.8	4.6	—0,6

Stat.	Niederschlag, mm: 8p-8a.	8a.-8p.	Summe	Abweich. vom Norm.	Max.	Dat.	Zahl der Tage: mit Niederschlag > mm: 0,2	1,0	5,0	10,0	heiter, mittl. Bew. < 2	trübe, mittl. Bew. > 8	Windgeschwindigkeit: Met. pro Sek.: Mittel	Abw.	Sturmnorm	Datum der Tage mit Sturm
Bork.	32	26	57	+ 4	14	21.	11	10	3	2	6	6	6.0	—2,8	21	Keine (22.)
Wilh.	59	54	113	+52	39	5.	13	9	7	4	5	9	4.3	—2.0	16	22.
Keit.	16	19	35	—14	9	30.	7	7	4	0	4	8	5.5	—	?	(Keine)
Ham.	40	66	106	+31	24	21.	16	14	7	5	6	7	5.1	—0.3	15	Keine
Kiel	12	27	39	—19	13	30.	11	7	2	2	6	7	4,7	—0.7	15	21.
Wus.	27	54	81	+40	28	18.	9	6	5	3	5	4	4,4	—0,9	15	22. 23. 29. 30.
Swi.	11	31	42	—19	18	18.	9	7	2	1	9	2	4,9	+0,3	13	Keine
Rüg.	16	14	30	—16	14	29.	7	5	3	1	9	1	—	—	—	(Keine)
Neuf.	6	14	20	—43	12	22.	5	3	2	1	9	2	—	—	—	(Keine)
Mem.	11	25	36	— 4	11	10.	7	6	3	1	4	5	5,0	—	?	(Keine)

Stat.	Windrichtung, Zahl der Beobachtungen (je 3 am Tage)																	Mittl. Windstärke (Beaufort)		
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Stille	8 a	2 p	8 p
Bork.	2	3	11	2	14	0	1	1	3	4	3	3	7	17	9	3	7	2,2	2,5	2,3
Wilh.	9	4	6	3	2	5	5	3	2	5	5	4	5	6	18	4	4	2,7	3,0	2,8
Keit.	3	0	2	0	5	1	12	0	2	1	7	6	2	2	37	8	2	2,0	2,5	2,2
Ham.	2	0	3	1	6	11	9	0	5	1	5	7	9	9	11	9	2	2,7	2,8	2,6
Kiel	0	4	4	2	7	2	7	4	3	0	6	3	12	13	13	3	7	2,0	2,6	1,9
Wus.	3	5	3	3	2	4	9	8	2	0	0	7	11	18	6	6	3	3,1	3,3	3,1
Swi.	8	10	7	3	1	0	15	7	2	2	3	4	6	9	3	10	0	3,1	3,7	2,8
Rüg.	4	7	11	4	2	2	9	6	3	0	8	8	6	8	2	3	7	2,4	3,2	2,0
Neuf.	4	10	9	1	8	3	1	6	12	1	3	12	5	3	2	0	10	2,0	2,9	1,6
Mem.	5	3	11	0	3	2	13	2	4	2	10	5	8	7	10	5	0	2,4	3,0	1,9

Vgl. die Erläuterungen bei der Januartabelle.

Bei etwas zu niedrigem mittleren Barometerstand war der Juni im Monatsdurchschnitt um 2° bis 3° zu warm, und entsprechend war die Bewölkung auch vorwiegend zu niedrig, zumal an der östlichen Ostsee, wo sie theilweise ungewöhnlich niedrig ausfiel; die Windgeschwindigkeit blieb an der westlichen Nordsee erheblich gegen die Normale zurück, um geringere Beträge auf den östlicher gelegenen Stationen, überschritt jedoch das vieljährige Mittel um Weniges in Swinemünde. Infolge der zahlreichen Gewitter waren die Niederschläge im Juni sehr ungleich auf die Küste vertheilt, und entsprechend zeigen die Abweichungen von den Mittelwerthen ganz verschiedene Beträge; an der Nordsee hatte Tönning 31 mm, Wangeroog 37 mm, Helgoland 47 mm, daneben Brake 108 mm, Hamburg 106 mm und Bremerhaven 98 mm, und ähnliche Gegensätze traten an der westlichen Ostsee auf; die geringsten Monatssummen des Niederschlages hatte die östliche Ostsee, zumal Hela mit 10 und Rixhöft mit 7 mm.

Auf heitere Tage mit steigender Temperatur folgten vom 4. bis 10. (äufsersten Osten bis 11.) ausgebreitete Gewitter mit Regenfällen. Dann trat wieder trockenes, an der Ostsee zunächst am 11. und 12. nebeliges und dann heiteres, an der ganzen Küste am 14. bis 16. und im Osten noch am 17. heiteres Wetter ein; die Temperaturen stiegen in diesen letzten Tagen sehr hoch, und es folgten wieder ausgebreitete, meist ergiebige Gewitterregen am 17. und 18. Während dieser ganzen Zeit lagen die Morgentemperaturen vom 2. ab und noch bis zum 21. fast durchweg über den normalen. An diesem Tage trat eine Aenderung der Witterung ein, die schon einige Tage sinkenden Morgentemperaturen fielen unter die Normale und blieben darunter bis Monatsschlufs. Die letzte Dekade brachte in ihren ersten und ihren letzten Tagen am 21. bis 23. und 29. bis 30. unruhige, stellenweise stürmische Witterung und Regenfälle, zumal am 21., 22. und 28. bis 30., meist ohne Gewittererscheinungen, getrennt durch vorwiegend trockene, an der Ostsee stellenweise heitere Witterung in den Tagen vom 24. bis 27.

Wie die Tabelle zeigt, war die Veränderlichkeit der Temperatur von Tag zu Tag im Juni an der Nordsee gröfser als an der Ostsee. Die Morgentemperaturen stiegen zunächst bis zum 3. oder 4. gleichmäfsig an, dann erfolgte an der Nordsee ein starker Rückgang bis zum 7. oder 8., während diese Tage an der Ostsee meist nur wenig Aenderung brachten. Auf durchweg wärmere Morgen am 9. und 10. folgten einige kältere zu Anfang der zweiten Dekade und sodann in den Tagen vom 15. bis 18. die höchsten Morgentemperaturen, welche weiterhin bis zum 22. schnell abfielen und seit diesem Tage, im Allgemeinen nur geringe Aenderungen aufweisend, unter der Normale blieben, nachdem sie, wie hervorgehoben wurde, vom 2. bis 21. fast durchweg über den Mittelwerthen gelegen hatten.

Die Niederschläge fielen im Juni meist in den Tagen vom 4. bis 8., 17. und 18., 21., 22. (theilweise auch 23. und 24.) und 28. bis 30., in den beiden erstgenannten Fällen fast allgemein von vielfach sehr starken und andauernden **Gewittern** begleitet, während am 21. und 22. nur an der Ostsee stellenweise und

in den letzten Tagen nur ganz vereinzelt **Gewitter** stattfanden. Aufserdem wurden leichte **Gewitter** am 26. an der Ostsee beobachtet. **Sehr ergiebige** (20 mm überschreitende) **Niederschläge** fielen am 5. in Wilhelmshaven (39) und Cuxhaven (26 mm), am 6. in Brunshausen (20), Friedrichsort (21), Wismar (24), Wustrow (24) und in Darsserort (36), am 9. in Brake (22), am 17. in Süderhöft (St. Peter) (22), am 18. in Warnemünde (22), Wustrow (28) und in Darsserort (22), am 21. in Hamburg (24), am 29. in Colbergermünde (26) und am 30. in Cuxhaven (24). In gröfserer Ausdehnung trat **Nebel** nur am 11. und 12. an der Ostsee, **heiteres Wetter** am 1. bis 3. an der ganzen Küste, am 4. an der östlichen Ostsee, am 11. an der Nordsee und westlichen Ostsee, am 13. an der Ostsee, am 14. bis 16. an der ganzen Küste und am 17. an der Ostsee auf.

Stürmische Winde aus West—NW, Stärke 8 und vereinzelt 9, herrschten in gröfserer Verbreitung am 22. und 23. von der mecklenburgischen Küste ostwärts (im äufsersten Osten am 22. aus SW), am 29. an der östlichen Nordsee und der Ostsee bis zur Oder und am 30. vom Darss bis Leba.

Nachdem im Mai andauernd hoher Druck über dem Ocean im Westen von Europa bestanden und seit Mitte Mai der Kern des in wechselnder Erstreckung nach Centraleuropa hereinragenden Hochdruckgebietes westwärts der Britischen Inseln gelegen hatte, nahte am 1. Juni eine umfangreiche Depression auf dem Ocean von Südwesten her und bedeckte bereits an diesem Tage die Britischen Inseln und Frankreich. Das Hochdruckgebiet wurde nordostwärts zurückgedrängt, und erhielt sich zunächst hoher Druck über Nord- und Osteuropa, während die Depression, mit ihrem Centrum über dem Ocean gelegen, ihre Herrschaft über Westeuropa vom 2. bis 8. behauptete und sich vorübergehend bis nach Finnland ausdehnte, während welcher Zeit ausgebreitete Gewitter und Niederschläge längs der Küste eintraten. Diese Tage brachten der Ostsee leichte, meist südöstliche Winde und sehr warmes Wetter, während die Nordseeküste veränderliche Winde, späterhin oceanischer Herkunft, hatte, so dafs auf eine starke Erwärmung wieder eine kräftige Abkühlung folgte.

Am 9. verlagerte sich das Centrum der Depression nach Frankreich und wanderte hier südwärts, während weitere flache Minima von Süden und Südosten her nach Centraleuropa vordrangen, so dafs dieses am 9. bis 11. von einem Depressionsgebiet bedeckt war; an der Ostsee wehten leichte südöstliche bis nordöstliche, an der Nordsee leichte, mehr veränderliche Winde.

Im Rücken des vom Ocean nach Frankreich verlagerten Minimums folgte ein Maximum, welches mit dem Maximum über dem Norwegischen Meere in Verbindung trat und nordostwärts fortschritt; hoher Druck breitete sich am 12. bis 14. über der Nordhälfte Europas aus, während die Depression sich von Centraleuropa langsam nach Westrussland verlagerte, so dafs an diesen Tagen Winde aus nördlichen Richtungen, meist leicht, an der Küste auftraten.

Langsam verschob sich das Hochdruckgebiet vom 15. bis 18. südostwärts nach Russland, während ein westlich der Britischen Inseln erschienenes Minimum nach dem Norwegischen Meere fortschritt und ein Ausläufer seines Depressionsgebietes von Frankreich über Centraleuropa nach der Ostsee wanderte, auf seinem Wege durch zahlreiche Gewitter gekennzeichnet.

Bis dahin hatte meist schwache Luftbewegung geherrscht. Eine wesentliche Aenderung bereitete sich am 19. vor, als ein Hochdruckgebiet von der Biscaya-See vordrang und eine Wetterlage von längerer Dauer einleitete, wie sie ähnlich in der zweiten Maihälfte vorgeherrscht hatte. Zunächst hielt das ruhige Wetter noch am 19. und 20. an, als das Hochdruckgebiet ganz Centraleuropa bedeckte; dann trat am 21. bis 23. unruhige, kühlere und regnerische, stellenweise stürmische Witterung ein, als ein Minimum, am 20. nordwärts von Schottland gelegen, von Mittelskandinavien langsam nach der mittleren Ostsee fortschritt.

Nachdem am 25. und 26. das westlich der Britischen Inseln lagernde Maximum sich ostwärts über Skandinavien und Deutschland bis an die russische Grenze ausgebreitet und nochmals am 25. bis 27. meist trockene Witterung bestanden hatte, verlor es wieder an östlicher Ausdehnung; eine Depression schritt am 27. bis 30. vom Norwegischen Meere nach der mittleren Ostsee, so dafs bei nordwestlichen, vielfach stürmischen Winden an der Küste wieder regnerisches, meist kühleres Wetter herrschte. Am letzten Monatstage näherte sich, ostwärts durch die Nordsee schreitend, ein neues Minimum der jütischen Halbinsel.

Albrecht von Stosch,

als Organisator der wissenschaftlichen Arbeit in der Kriegs- und Handelsmarine des Reiches.

III.

Nachdem die Deutsche Seewarte in dem neuen Dienstgebäude auf dem Stintfange in Hamburg einigermafsen eingerichtet war, das Institut in allen seinen Theilen funktionirte, wurde auf Anregung des Chefs der Admiralität der Frage näher getreten, ob es nicht möglich sei, die Einrichtungen und werthvollen Apparate auch dem Unterricht an den Navigationsschulen der Deutschen Seeuferstaaten dienstbar zu machen. Die Angelegenheit wurde durch das Reichskanzleramt der „Technischen Kommission für Seeschiffahrt“ unterbreitet, welche Körperschaft darüber im Laufe des Jahres 1878 berieth und sich dahin schlüssig machte, dafs ein Lehrkursus für Navigationsschul-Aspiranten bei der Deutschen Seewarte versuchsweise eingerichtet werden sollte. Infolgedessen wurden von der Direktion die Anordnungen so getroffen, dafs in den ersten Tagen des April 1882 ein Lehrkursus in den Räumen der Seewarte eröffnet werden konnte. Excellenz von Stosch überzeugte sich im Laufe des Sommers des genannten Jahres persönlich von der Zweckmäfsigkeit und Tüchtigkeit der getroffenen Anordnungen und namentlich auch der Vorlesungen, indem er denselben beiwohnte und durch Rücksprache und Bemerkungen auf deren Vervollkommnung einzuwirken suchte. Dieser Kursus wurde bekanntlich während zehn Sommer an der Seewarte abgehalten, und hat die Mehrzahl der in den Navigationsschulen der Deutschen Seeuferstaaten zu lehren berufenen jüngeren Navigationslehrer und Navigationsschul-Aspiranten an denselben studirt und ihre Ausbildung für den schwierigen Beruf vervollständigt. Herr von Stosch folgte dem Fortgang und der Verbreitung der bei der Gründung dieser vortrefflichen Einrichtung mafsgebend gewesenen Anschauungen und Absichten mit dem regsten Interesse.

Beinahe zur selbigen Zeit, als der Lehrkursus für Navigationslehrer und Navigationsschul-Aspiranten ins Leben trat, beschäftigte das Interesse des Chefs der Admiralität eine wissenschaftliche Angelegenheit von erheblicher Tragweite. Bekanntlich hatte der österreichische Polarforscher Weyprecht im Jahre 1875 auf der Naturforscher-Versammlung in Graz die Idee einer internationalen Polarforschung angeregt, welche Anregung durch die Beschlüsse des Meteorologen-Kongresses in Rom und die internationale Polarkonferenz in Hamburg im Jahre 1879 eine bestimmte Gestaltung annahm. Von der Wichtigkeit der Sache überzeugt, ertheilte Herr von Stosch seine Weisungen an die betreffenden Beamten dahin, dafs mit allem Nachdruck für die Verwirklichung des Gedankens der internationalen Polarforschung einzutreten sei. Das der Admiralität unterstellte Hydrographische Amt und die Deutsche Seewarte haben dementsprechend, sofern dies die deutschen Unternehmen im System der internationalen Polarforschung anlangt, eine solche Stellung eingenommen, wie sie der von dem Reichskanzleramt berufenen Deutschen Polarkommission in ihren Aufgaben förderlich sein konnte; namentlich hat auch die Kaiserliche Marine den deutscherseits eingeleiteten Unternehmen durch die Entsendung S. M. S. „Moltke“ nach der im Südatlantischen Ocean belegenen wüsten Insel Süd-Georgien im Jahre 1882 und S. M. S. „Marie“ im darauffolgenden Jahre eine erhebliche Förderung angedeihen lassen. Bis zu seinem im März des Jahres 1883 erfolgten Rücktritt vom Amte widmete der verstorbene Herr von Stosch dem Gedeihen des grofsen internationalen Unternehmens eine rege Aufmerksamkeit.

Wir glauben in den vorstehenden Ausführungen die Förderung wissenschaftlicher Interessen seitens des früheren Chefs der Kaiserlichen Admiralität in allgemeinen Zügen genugsam gekennzeichnet zu haben. An anderen Stellen, so in der „Meteorologischen Zeitschrift“ und in der „Zeitschrift für Förderung

der Luftschiffahrt", ist schon der Verdienste des ausgezeichneten Mannes um die betreffenden Wissenschaften in warmen Worten gedacht worden. An die dort hervorgehobenen Gesichtspunkte in der Beurtheilung der Thätigkeit desselben ist vielleicht in zusammenfassender Weise anzuknüpfen, indem hervorgehoben wird, wie Excellenz von Stosch stets eine ganz besondere Vorliebe und ein tiefes Verständnifs für die Wissenschaften der Meteorologie und des Erdmagnetismus, beide in ihrer Anwendung auf das praktische Leben, bekundete und bis zu seinem Lebensende bestrebt war, sich selbst darin zu vervollkommnen. Die letzten Jahre seines Lebens widmete der rastlos thätige Herr dem Wein- und Obstbau seiner Heimath intensivstes Interesse, und war er namentlich stets bemüht, die Vortheile, welche die Wissenschaft diesem wichtigen Zweige der heimischen Kultur zu bieten vermochte, auch wirklich nutzbar zu machen. Noch in den letzten Wochen seines Lebens trat er über Fragen der Klimatologie in ihrer Anwendung auf die Weinkultur in brieflichen Verkehr mit den Beamten der Seewarte, wie er dies allezeit zur Ermunterung und Anregung zu thun pflegte. Dabei mufste dem vorurtheilsfreien Fachgelehrten die Schärfe seines Geistes in der Auffindung der Schwächen und Stärken der wissenschaftlichen Hypothesen und Theorien auffallen. Frei von jeder Voreingenommenheit, nahm er Ansichten und Auffassungen Anderer in sich auf, ohne aber die freie Kritik, die sich ihm aufdrängte, zu unterdrücken. Auf diesem Wege ist vieles Fruchtbringende in die Entwickelung unserer Deutschen ausübenden Witterungskunde zu Wasser und zu Lande und in die Pflege der Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation hineingetragen worden. Das anzuerkennen, ist eine Pflicht, welche Alle, die das Glück hatten, unter Herrn von Stosch zu wirken, dankbaren Herzens und freudig erfüllen werden.

Nicht nur die Machtentfaltung unseres Vaterlandes zur See schuldet dem Admiral von Stosch, wie dies von berufener Seite ausgeführt wurde, grofsen Dank, sondern auch die Deutsche Wissenschaft, die er allezeit in ihren hohen Zielen zu fördern bestrebt war. Sein Name ist in unverlöschlichen Schriftzügen in die Annalen der vaterländischen wissenschaftlichen Bestrebungen unserer Zeit eingetragen. Dr. N.

Von Hongkong nach Hoi-How und der Yu-Lin kan-Bai auf Hainan.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Irene", Kommandant Kapt. z. S. VON DRESKY.

Am 19. Januar 1896, 10^h a, verliefs ich den Hafen von Hongkong zu einer Kreuztour nach Hainan. Ich wählte die östliche Einfahrt durch den Lye-Mun-Pafs, steuerte im Tathong Channel östlich des Tathong Rocks und der Bockhara-Rocks und nahm sodann Kurs durch die Shing Shi Mun-Passage, östlich der Samoun Group und der Ladrone Islands. Nachdem am Nachmittage die Deviation bestimmt war, nahm ich mit einem genauen Abgangsbesteck von den Ladrone Islands direkten Kurs — SWzW — auf die vor dem Middle Channel der östlichen Einfahrt zur Hainan-Strafse ausgelegte Boje und dampfte mit 9 Sm Fahrt. Die Boje sichtete ich auf eine Entfernung von 3 Sm, obwohl die Luft nicht sehr sichtig war, am Vormittage des 20. Januar und steuerte sie an. Von hier aus dampfte ich unter Gebrauch des Lothes und in Sicht der auf den Bänken stehenden Brandung durch den Middle Channel in die Hainan-Strafse und in die Bucht von Hoi-How, wo ich um $2^h 50^m$ p am 20. ankerte.

Am 22. Januar um $12^h 40^m$ p verliefs ich Hoi-How, um in die Yu-Lin kan-Bai an der Südküste der Insel zu dampfen, und steuerte westlich durch die Mitte der Strafse in Sicht beider Küsten mit 10 Sm Fahrt. Nachdem ich Lamko-Leuchtthurm 4^h p im Abstande von 4,5 Sm passirt hatte, steuerte ich durch die weiteste Passage zwischen Lamko und der westlichsten Bank.

Die Kurse während der Nacht führten längs der Nordwestküste im Abstande von 14 Sm, bis die North-Bank passirt war, und längs der Westküste 15 Sm westlich der Outer-Bank. Die grofsen Abstände wählte ich wegen der unvollkommenen und unsicheren Vermessungen. Die Outer-Bank, WNW¾W 18 Sm von Southwest Point gelegen, umsteuerte ich in einem Abstande von

15 Sm; auch der Kurs längs der Südküste bis Great Cape führte 15 Sm frei von Land. Mit Hellwerden am 23. kam Mount Etna in Sicht. Dieser und die an der Südküste gelegenen Berge waren gute Objekte zur Ortsbestimmung. Von Great Cape nahm ich Kurs in die Yu-Lin kan-Bai und ankerte dort um $2^h\,10^m$ p am 23., 0,6 Sm querab von Yu-Lin kan Point.

Nach anderthalbtägigem Aufenthalt trat ich am 24., $5^h\,30^m$ p, die Rückreise nach Hongkong an. Nachdem ich mit 48 Sm, Ostkurs, frei von der Küste und südöstlich von Sugar-Loaf Point gedampft war, nahm ich Kurs NO$^1/_2$N auf Gap Rock. Am 25., vormittags von 9 bis 12 Uhr, hielt ich die vorgeschriebene forcirte Fahrt ab. Da infolge derselben die Deviation sich geändert hatte, war das Schiff nach einem Nachmittagsbesteck zu weit östlich gekommen, der Kurs wurde dementsprechend geändert. Um 2^h a am 26. kam Gap-Feuer voraus in Sicht. Ich passirte das Feuer im Abstande von 3,5 Sm westlich und nahm darauf Kurs zwischen Samoun Group und Lema Island auf Shing Shi Mun-Pafs. Bei Tage passirte ich denselben und steuerte von dort aus, wie auf der Ausfahrt, östlich der Bockhara Rocks und der Tathong Rocks durch den Tathong Channel und Lye-Mun-Pafs in den Hafen von Hongkong. Um 9^h a am 26. machte ich das Schiff nach Anweisung des Hafenkapitäns an Boje II fest.

Meteorologische und hydrographische Bemerkungen. Auf der Fahrt S. M. S. „Irene“ von Hongkong nach Hoi-How war am 19. und 20. Januar bis 8^h a klares Wetter, der Himmel war während der Nacht bedeckt. Am Vormittage des 20. wurde die Luft unsichtiger. Der Wind wehte innerhalb der Inselgruppen südlich von Hongkong aus NE und Nord, von den Ladrone Islands ab von 2^h p bis 12^h p aus NNW, drehte dann nach NNE und NE, innerhalb der Hainan-Strafse nach ENE, und hatte gleichmäfsig Stärke 4. Die See lief mit entsprechender Höhe in der Windrichtung. Der Barometerstand war durchschnittlich 770,0 mm, nur am Vormittage des 20. stieg er bis 772,0 mm.

Auf der Rhede von Hoi-How wehte Ostnordostwind, während der Nacht nahm er Windstärke 7 an, wehte jedoch nicht gleichmäfsig in der Stärke, sondern flaute zeitweilig bis Stärke 4 ab. Am Morgen des 21. flaute der Wind ab und wurde böig; die Böen wehten aus der Windrichtung in Stärke 6. Das Wetter war trübe, theilweise regnerisch.

Auf der Fahrt von Hoi-How nach der Yu-Lin kan-Bai vom 22. bis 23. Januar wurde klares Wetter bei meist bedecktem Himmel getroffen. Der Wind wehte in der Hainan-Strafse und an der Westküste Hainans bis 3^h a den 23. aus ENE in Stärke 3 bis 4, flaute in den letzten Stunden jedoch bis 1 ab und sprang dann über auf ESE, in welcher Richtung er an der Südküste bis Yu-Lin kan-Bai wehte und allmählich bis Stärke 4 zunahm. Barometerstand war 769,1 bis 771,5 mm. In der Yu-Lin kan-Bai drehte der Wind wieder auf NE und wurde böig, Stärke 1 bis 3. NE und ENE blieb der Wind vom 24. bis 26. auf der Fahrt nach Hongkong, nahm bis Mittag den 25. bis Windstärke 5 zu, flaute dann vom 20. Breitengrade ab bis Stärke 2 ab, während das Wetter trübe und regnerisch wurde. Das Barometer fiel von 770,2 bis 762,9 mm.

Zwischen den Ladrone Islands und St. John Island wurde eine Stromversetzung in der Richtung SWzW, 0,8 Sm in der Stunde, ermittelt. In derselben Richtung und un-



gefähr derselben Stärke lief der Strom zwischen St. John Island und Hainan-Strafse; er konnte hier wegen unregelmäfsiger Fahrt des Schiffes und Kursänderung nicht genau bestimmt werden. In der Hainan-Strafse setzte der Fluthstrom am 22. nachmittags westlich, 1,5 Sm in der Stunde, von Hoi-How bis zum Ausgang der Strafse, entgegen der Angabe der im Anhang zur „China sea directory" gegebenen Tabelle, während am 20. in der östlichen Einfahrt von der Boje bis Hoi-How drei Stunden vor und eine Stunde nach Hochwasser kein Strom beobachtet wurde. An der West- und Südküste von Hainan fand keine Stromversetzung statt. Auf der Fahrt von Yu-Lin kan nach Hongkong wurde zwischen dem Abgangsbesteck und dem observirten Mittagsbesteck des folgenden Tages eine Stromversetzung von 0,7 Sm in der Stunde nach S 33,4° W, zwischen letzterem Besteck und Gap Rock, auf welcher Strecke auch der Wind abgeflaut hatte, kein Strom ermittelt.

Zur Ansteuerung des Middle Channel der östlichen Einfahrt zur Hainan-Strafse diente die vor derselben ausgelegte schwarz und roth horizontal gestreifte Boje mit Kugel als Toppzeichen, welche durch ihre Gröfse auf beinahe 3 Sm Entfernung gesichtet wurde, obwohl die Luft nicht völlig klar war. Es wurden in ihrer unmittelbaren Nähe 20 m gelothet; nach der Segelanweisung sollte die Boje auf 13 Faden liegen. Der südlichste Theil der Nordbank mit 6 bis 10 Faden Wasser liefs sich gut anlothen, und wurden auf ihm 14 m Wasser gefunden, was mit der Kartenangabe übereinstimmte. Die auf den Bänken stehende Brandung liefs sich von den weifsen Köpfen des nicht unbeträchtlichen Seeganges gut unterscheiden und kam schon in vorlicher Peilung in Sicht. Von dem Lande wurde zuerst, 5 Sm nach dem Passiren der Boje, Mofu Hill gesehen, 2,5 Sm weiter kam Hainan Bluff in Sicht, welche beide als gute Objekte zur Ortsbestimmung dienten. Es wurde mit WSW½W zwischen North-Bank und South Banks hindurchgesteuert, sodann nach einer Kreuzpeilung von Mofu Hill und Hainan Bluff mit W½S zwischen West-Bank und Little-Bank, bis Backsha Banks querab waren, von dort mit SWzW¼W in die Hoi-How-Bai mit gutem Abstande von den Fischergestellen und nach dem Passiren der letzteren mit SzO auf den Ankerplatz, Cluster OSO⅞O, Obelisk S¾O, 15 m Wassertiefe. Gute Landmarken sind aufser den erwähnten Pochin Hill und die nach allen Seiten und weithin sichtbare Pagode von Kien Chu. Der weifse Leuchtthurm in der Hoi-How-Bai ist schwer zu finden, da er vor einem grofsen weifsen Hause steht und dieses nicht überragt, dagegen ist das weifse Haus, welches von einer weifsen Mauer umgeben ist, eine vorzügliche, über die Bai hinaus sichtbare Marke. Das östlich vom Leuchtfeuer in der Karte Tit. XI, No. 8, angegebene weifse Haus war vom Ankerplatz aus nicht zu erkennen und wahrscheinlich auch nicht vorhanden. Der Obelisk und die „fünf Palmen" sind leicht auszumachen; Mandarin-Kap, eine niedrige, kuppelförmige, dunkle Erhöhung über sonst flachem Lande, markirt sich bei sichtigem Wetter gut. Der Ankergrund bestand aus Sand und Mud und war sicher.

An der weiteren Nordküste von Hainan ist Chingmai Point, ein Vorsprung mit kleinem Gehölz. Magpie Point erscheint von Westen als scharfe Huk, der vor ihm liegende Rock als gut sichtbarer, frei von der Huk liegender Felsen. Die Hummocks und der Lamko Hill sind weit sichtbare und gute Marken; die Pagode auf letzterem Berge war in einer Entfernung von 8,5 Sm nicht sichtbar. Die Passage zwischen Lamko und der westlichen Bank bot keine Schwierigkeiten, da zur Kontrole des Kurses genügend Landmarken vorhanden waren. An der Südwestküste ragt der Berg Etna unverkennbar hervor; die in der Karte Tit. XI, No. 1, gegebene Vertonung entspricht dem Gesehenen. An der Südküste sind leicht auszumachen: Snake Point, Great Cape, Horn Mount und die vor der Küste liegenden Inseln Button-Insel, Mud-Insel, West- und East-Insel, alle zur Ortsbestimmung, auch auf weite Entfernung, brauchbare Marken. East-Insel hat beim Vorbeifahren von West nach Ost die in der Karte angedeutete Form von keiner Stelle aus. Die Ansteuerung der Yu-Lin kan-Bai bot nichts Bemerkenswerthes; der Kurs NWzN auf die Einfahrt des inneren Hafens führt in die Mitte des nördlicheren, engeren Theiles der Bucht östlich von der Yu-Lin kan-Spitze, wo guter Ankergrund ist. Die Ansicht auf der Karte Tit. XI, No. 8, für die Einfahrt in den inneren Hafen ist unrichtig. Auf einem niedrigen Hügel, der von einem hinter ihm liegenden Berge überragt wird, ist ungefähr in der Mitte der Höhe eine Stelle des Felsens vom Walde blofsgelegt und am Fufse ein weifser

Stein aufgestellt, welche beide in Eins NWzN peilen und durch die Einfahrt führen (siehe Vertonung S. 339.) Bei Kap Bastion, ungefähr eine halbe Seemeile sich südlich erstreckend, wurde Brandung gesehen.

Bei der Ansteuerung von Hongkong kam das Feuer von Waglan gleichzeitig mit dem Feuer von Kap d'Aguilar in Sicht in der Richtung NO$^{5}/_{8}$O, 19 Sm ab, und blieb in Sicht, bis es von der Insel Putoy in der Peilung NOzO verdeckt wurde. Nach dem Leuchtfeuer-Verzeichnifs ist es N 11° O über Ost bis S 34° O durch Land verdeckt.

Vertonung von Port Louis (Mauritius)

aus der Peilung: Feuerschiff OSO½O mw.,
ca $^{4}/_{10}$ Sm entfernt.

Nach photographischen Aufnahmen von Kapt. G. Ott,
Dampfer „Wuotan".

Die beste Einsegelung in den Hafen ohne Lootsen ist: Die Bell-Boje (6) dicht an seiner eigenen B. B.-Seite lassen und dann den Pieter Both (1) in die Oeffnung (quadratischen Einschnitt) bei 3 bringen und so halten, dann kommt man auf beiden Seiten von den Bänken frei.

Bester Ankergrund ¼ Sm West von der Bell-Boje, dann ¼ bis ½ Sm SW, West, NW bis Nord vom Feuerschiff.

1. Pieter Both, 2676' (816 m), vom Ankerplatz 5½ Sm entfernt. — 2. The Pouce (Thumb Peak), 2560' (780 m). — 3. Mont Pretres, 1277' (389 m). — 4. Fort Adelaide. 5. Feuerschiff. — 6. Glockenboje (Einfahrt zum Hafen, an B. B. zu lassen). — 7. Mont Courtois, 2400' (731 m). — 8. Mont Orange, 2270' (692 m). — 9. Mont Ory, 1132' (345 m), Semaphore. — 10. Shoulder, 2210' (674 m). Dieser Berg ist, von Norden kommend, sehr weit zu erkennen an seiner scheinbar seitwärts ausstehenden Spitze. Er ist in Findlays „Sailing Directions" als „very remarkable" angeführt. Sehr gut zum Ansegeln zu benutzen. — 11. Corps de Garde, 2359' (719 m), vom Ankerplatz 7 Sm entfernt. — 12. Die ganz abflachende Küste endet ca ⅓ Sm westlicher.

Von Apia nach Sydney.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Bussard", Komm. Korv.-Kapt. Scheder.
Vom 6. bis 22. September 1895.

1. Von Apia nach Suva. Der Südostpassat, welcher an der Nordküste von Upolu als Ostnordostwind geweht hatte, setzte unmittelbar nach dem Passiren der Apolima-Strafse ein und wehte bis zum Eintreffen in Suva in einer Stärke von 2 bis 4; das Wetter war dabei klar, vorübergehend leicht bewölkt mit Regenschauern. Mit der Annäherung an Viti Levu wurde das Wetter dick und regnerisch. Beim Ansteuern von Suva in dickem Wetter ist Vorsicht geboten, weil zeitweise ein recht erheblicher Weststrom quer zur Hafeneinfahrt setzt.

2. Suva. Während des Aufenthaltes in Suva vom 11. bis 13. September herrschte anhaltend Regenwetter bei verhältnifsmäfsig hohem Barometerstande.

3. Von Suva nach Sydney. In der Kandavu-Passage wurde ein ca 1 Sm in der Stunde westlich setzender Strom angetroffen. Der Südostpassat wehte während der ersten fünf Tage mit wechselnden Windstärken von 2 bis 6. Am 15. nachmittags wurde die Hunter-Insel auf 10 Sm Abstand passirt und darauf Kurs auf die Lord Howe-Insel genommen.

Am 18. auf ca 27° 30′ S-Br wurde der Wind unbeständig, die Passatgrenze war somit erreicht. Am Abend des 19. setzte frischer SW ein, der später in der Nähe der australischen Küste südlicher wurde und zeitweise die Stärke 9 erreichte. Gleichzeitig trat Regenwetter mit stark fallendem Barometer ein.

Strom wurde am 19. und 20. vor und in der Passage zwischen der Lord Howe-Insel und dem Elizabeth-Riff angetroffen, und zwar N 83° O und N 48° O, ca 20 Sm. Am 21., 160 Sm WSW von der Lord Howe-Insel, wurde kein Strom wahrgenommen; dagegen wurde am 22. in der Nähe der australischen Küste eine starke Stromversetzung gefunden, S 74° W, 31 Sm, entgegen der herrschenden Windrichtung, so dafs die Küste früher als berechnet in Sicht kam und S. M. S. „Bussard" an demselben Tage nachmittags in Sydney einlaufen konnte. Dieser starke Südweststrom war, wie aus Zeitungsnachrichten hervorgeht, auch von anderen Schiffen angetroffen worden.

Bemerkungen über südjapanische Häfen.

1. Nagasaki.

Die Ordnung ist im Hafen von Nagasaki sehr schlecht, weil ein Hafenmeister fehlt. Die einlaufenden Schiffe ankern nach Belieben, einige vermooren, andere nicht. Gröfsere Kriegsschiffe, besonders russische, sperren zeitweilig die Einfahrt in den Hafen. Es fehlt an geeigneten Landungsbrücken, so dafs das Löschen und Laden von Waaren, besonders bei Niedrigwasser, schwierig ist. Die Kanäle sind seicht und wenig brauchbar, sollen aber verbessert werden; so ist die Ausbaggerung der Oura- und Megasaki-Creeks begonnen, wofür von der japanischen Regierung 35 000 Doll. bewilligt worden sind. Es ist geplant, einzelne flache Stellen des Hafens auszubaggern und Landungsbrücken oder Kaie anzulegen; Näheres ist darüber noch nicht bekannt.

Die Kiushiu-Eisenbahn-Gesellschaft will ihre Zweiglinie nach Nagasaki in der Urakami-Gegend, dem nordwestlichen Stadttheile, münden lassen; bei diesem Bau soll der nördlichste Theil des Hafens, der bei Niedrigwasser trocken fällt, aufgefüllt werden.

Im vorigen Jahre ist der Bau des zweiten Trockendocks in Akanoura auf Kosten der Mitsu Bishi-Gesellschaft begonnen worden.

An der Südseite der Bucht von Nishidomari sind in diesem Jahre Kabeltanks für das geplante Japan—Formosa-Kabel fertiggestellt worden.

Lootsen. Für die Einfahrt in den Hafen von Nagasaki und für die Fahrt von Nagasaki nach den benachbarten Häfen von Kuchinotsu und Missumi stehen zwei von der japanischen Regierung angestellte fremde Lootsen (ein deutscher und ein englischer Schiffskapitän) in Dienst. Lootsen für die Fahrt durch die japanische Binnensee sind in Nagasaki nicht stationirt; fremde Schiffe müssen sich deswegen an die Lootsenstation auf der Insel Rokuren bei Shimonoseki oder nach Kobe wenden.

Die neueste Ausgabe der japanischen Seekarte No. 92 (Nagasaki Harbour) zeigt die Lage der im Jahre 1894 aufgefundenen Untiefe Tategami Sho in der Nähe des Tategami-Docks; die Südostseite der Untiefe ist mit einer schwarzen spitzen Tonne mit (anscheinend cylinderförmigem) Toppzeichen bezeichnet.

2. Missumi.

Der Hafen wird nur selten von fremden Handelsschiffen für die Ausfuhr von Reis benutzt. Japanische Dampfer laden hier vielfach Miike-Kohlen, die mit kleinen Dschunken von 60 bis 80 Tons von den Miike-Kohlengruben nach Missumi geschafft und dort gelagert werden.

Die enge Einfahrt des Hafens von Missumi ist für Schiffe europäischer Bauart bei schlechtem Wetter wegen des starken Stromes nicht ungefährlich. Der kleine Hafen selbst bietet gegen alle Winde Schutz, weil er ringsherum von hohen Bergen umgeben ist. Das Leuchtfeuer ist 6 Sm weit sichtbar.

3. Kushinotsu.

Dieser Hafen wird von fremden Handelsschiffen besucht, um die dort gelagerten Miike-Kohlen zu laden. Der Hafen ist nach Süden offen, hat guten Ankergrund, bietet aber zur Taifunzeit und bei hohem Seegange von Süden

wenig Schutz. Während des Taifuns im Juli 1895 geriethen in Kushinotsu fünf fremde Dampfer auf Grund. Das Leuchtfeuer ist 8 Sm weit sichtbar.

Nach Kushinotsu bestimmte Schiffe laufen meist erst Nagasaki an, um dort einen Lootsen zu nehmen.

Wegen der unregelmäfsigen Strömungen am Kap Nomo im Süden von Nagasaki und wegen der unregelmäfsigen Wirbelströme in der Strafse von Hayasaki, zwischen der Insel Amakusa und der Halbinsel Shimabara, ist fremden Kapitänen anzurathen, nicht ohne Lootsen die Häfen von Missumi und Kushinotsu anzulaufen.

4. Karatsu.

Dieser Hafen wird nur selten von fremden Handelsschiffen besucht, weil die dort verschifften Kohlen minderwerthig sind.

Bericht über die neunzehnte auf der Deutschen Seewarte im Winter 1895—96 abgehaltene Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern.

An der in Gemäfsheit der von dem Herrn Chef der Kaiserlichen Admiralität unter dem 2. Dezember 1875 erlassenen Instruktion für die Deutsche Seewarte innerhalb der Tage vom 15. November 1895 bis 23. April 1896 in der der Leitung der Hamburger Sternwarte unterstellten Abtheilung IV der Seewarte veranstalteten neunzehnten Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern hatten sich nachstehende Fabrikanten durch Einlieferung von denselben angefertigter Instrumente betheiligt:

Fabrikant	Wohnort	Zahl der Chronometer
W. Bröcking	Hamburg	10
Hermann Diedrich	Geestemünde	3
W. G. Ehrlich	Bremerhaven	7
A. Kittel	Altona	7
A. Lange & Söhne	Glashütte	2
U. F. P. Sackmann & Sohn	Altona	1
F. Schlesicky	Frankfurt a./M.	2
	Im Ganzen	32 Chronometer.

Bei den Uhren waren alle in dem Konkurrenz-Ausschreiben vom August v. J. enthaltenen Bedingungen bezüglich der Konstruktions-Angaben und Zeichnungen, des letzten Reinigungstermins etc. erfüllt, und aufserdem hatten sämmtliche Herren Fabrikanten eine schriftliche Erklärung über die Anfertigung dieser Instrumente in der eigenen Werkstatt und selbständige Durchführung der Haupttheile, Unruhe, Spirale und Hemmung, wie Ausführung der Reglage abgegeben.

Die Chronometer wurden während der Untersuchungszeit jeden zweiten Tag um 10 Uhr durch den Abtheilungs-Assistenten, Herrn Dr. C. Stechert, mit den Normaluhren der Sternwarte auf chronographischem Wege, unter Benutzung der zu diesem Zwecke eigens hergerichteten telegraphischen Verbindung zwischen beiden Anstalten, verglichen; aufserdem wurde an jedem Dekadentage zwischen 10 und 11 Uhr vormittags eine zweite Vergleichung zur Herstellung einer unabhängigen Kontrole mit Hülfe des Chronographen der Sternwarte ausgeführt. Die zur Ermittelung des Standes der Normaluhren nothwendigen Zeitbestimmungen wurden von Herrn Dr. Stechert an den Meridian-Instrumenten der Sternwarte angestellt.

Das Verfahren bei der Prüfung, insbesondere die Anordnung der Temperatur-Intervalle, war analog dem bei den früher auf der Abtheilung IV abgehaltenen Konkurrenz-Prüfungen beobachteten; doch wurden, in Gemäfsheit der von Seiner Excellenz dem Herrn Chef der Kaiserlichen Admiralität bestätigten

Beschlüsse der zweiten, im Juli 1887 in Hamburg abgehaltenen Chronometer-Konferenz, zur Ableitung der für die Güte der Instrumente charakteristischen Zahlen nur die während der zwölf Dekaden von 1895 Dezember 5 bis 1896 April 3 erhaltenen Gänge verwendet.

Während der ersten beiden Dekaden der Prüfungszeit (1895 November 15 bis Dezember 5) wurden die Instrumente allmählich bis auf 30° C erwärmt; während der beiden letzten Dekaden (1896 April 3 bis April 23) wurde die Temperatur langsam von 30° C bis auf Zimmertemperatur vermindert. Unter Fortfall dieser äufsersten, hier nicht weiter berücksichtigten Dekaden ergab sich das folgende vollständig symmetrische Temperaturschema:

Dekade:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temperatur C:	30°	25°	20°	15°	10°	5°	5°	10°	15°	20°	25°	30°

Der letzte milde Winter war der Prüfung bei den niedrigen Temperaturen nicht besonders günstig, es konnten daher letztere nicht vollkommen erreicht werden; die niedrigste überhaupt beobachtete mittlere Tagestemperatur betrug 4,5°, die höchste 31,0°. Die Schwankungen innerhalb der einzelnen Dekaden hielten sich innerhalb der zulässigen Grenzen; die Mitteltemperaturen der Dekaden konnten bis auf wenige Zehntheile des Grades dem vorstehenden Prüfungsschema entsprechend hergestellt werden.

Die aus den Vergleichungen mit den Normaluhren resultirenden Gänge der einzelnen Chronometer wurden zu zehntägigen Gangsummen vereinigt und die hieraus abgeleiteten mittleren täglichen Gänge in die Kolumne V der anliegenden Tabelle eingetragen.

Gleichzeitig mit den Chronometern wurden die beiden Thermochronometer (nicht kompensirte Chronometer) Tiede No. 108 und Eppner No. 20 verglichen, und es sind die mittleren täglichen Gänge derselben am Fufse der Tabelle angegeben. Unter den Rubriken, welche diese in Sekunden ausgedrückten Werthe enthalten, folgen alsdann die aus den täglichen Ablesungen der meteorologischen Instrumente gebildeten Mitteltemperaturen sowie die Extreme der während der betreffenden Dekade beobachteten mittleren Tagestemperaturen. In der letzten Reihe sind schliefslich die Mittelwerthe der an den Koppe'schen Haarhygrometern abgelesenen relativen Feuchtigkeitsgrade im Innern des Prüfungsapparates angegeben.

In Gemäfsheit der hohen Verfügungen des Herrn Chefs der Admiralität vom 12. Juli 1889 und vom 3. März 1890, sowie dem Konkurrenz-Ausschreiben der Direktion der Seewarte entsprechend, sollte nach beendeter Prüfung für die Beurtheilung der Güte der Chronometer das folgende Verfahren in Anwendung gebracht werden: Sämmtliche Chronometer, soweit sich dieselben überhaupt als brauchbar für die nautische Praxis erweisen, werden in vier Klassen eingeordnet, welche durch folgende Prädikate bezeichnet werden:

Klasse 1: „Vorzüglich“
„ 2: „Sehr gut“
„ 3: „Gut“
„ 4: „Genügend“.

Für die einzelnen Klassen werden die folgenden Maximalwerthe der die Fehler der Chronometer zum Ausdrucke bringenden Koefficienten A, B und C festgestellt:

Klasse	1	2	3	4
A + 2 B + C	$2{,}5^s$	$5{,}0^s$	$6{,}5^s$	$10{,}0^s$
B	$0{,}75^s$	$1{,}20^s$	$1{,}60^s$	$2{,}50^s$
C	$0{,}08^s$	$0{,}10^s$	$0{,}12^s$	$0{,}20^s$

Diese Gröfsen A, B und C werden berechnet aus den während der einzelnen Dekaden der symmetrisch vorgenommenen Temperaturprüfung erhaltenen mittleren täglichen Gängen. Zur Bestimmung der Gröfse A sind die beiden zu gleichen Temperatur-Dekaden gehörigen täglichen Gänge paarweise zu einem Mittelwerthe zusammenzufassen (siehe Kolumne VI). Es ist dann die gröfste vorkommende Differenz der so gefundenen Mittelwerthe gleich A zu setzen. Bezeichnet ferner B' die gröfste Differenz der täglichen Gänge von zwei auf-

einander folgenden Dekaden, τ die Differenz der Temperatur dieser beiden Zeitabschnitte und T die Differenz der höchsten und niedrigsten überhaupt während der Prüfung vorgekommenen Dekaden-Temperatur, so ist $B = B' - \frac{\tau}{T} A$, wobei auf eine etwaige Verschiedenheit in den Vorzeichen von A und B' keine Rücksicht genommen wird.

C oder den zehnfachen Werth der mittleren täglichen Acceleration erhält man, indem man die Gangdifferenzen von je zwei zur Mitte der Untersuchungszeit symmetrisch gelegenen Dekaden gleicher Temperatur bildet, dieselben durch die Anzahl der zwischen der Mitte beider Zeitabschnitte liegenden Tage dividirt und aus den so erhaltenen Zahlen das Mittel nimmt. Um einen von zufälligen Gangunregelmäfsigkeiten möglichst unabhängigen Werth der Acceleration zu gewinnen, sind hierbei nur diejenigen Gänge verwerthet worden, die während der zwei äufsersten Paare von Zeitabschnitten erhalten wurden. Die Beeinflussung durch zufällige Gangunregelmäfsigkeiten gestaltet sich dadurch am geringsten, da dann der oben genannte Divisor einen verhältnifsmäfsig grofsen Werth annimmt. — In den einzelnen Klassen werden die Chronometer nach der absoluten Summe der Zahlengröfsen A + 2B + C geordnet, d. h. dasjenige Chronometer, bei welchem diese Summe den geringsten Werth erreicht, nimmt den der Güte nach ersten Rang ein.

Bei genauer Durchsicht der anliegenden Gangtabelle erkennt man, dafs das Resultat der diesmaligen (19.) Konkurrenz-Prüfung ein sehr befriedigendes ist. Die Gesammtleistungen übertreffen bei Weitem die Resultate der 15.,[1]) 16. und 17. Prüfung und stehen kaum gegen diejenigen der 18. Prüfung zurück, deren Ergebnifs in dem vorjährigen Berichte als ein ausnahmsweise günstiges bezeichnet werden konnte. Es vertheilen sich dieses Mal procentisch die Anzahl der konkurrirenden Instrumente in folgender Weise auf die einzelnen Klassen:

Klasse	I	II	III	IV
	19 %	47 %	19 %	16 %

Dafs die Anzahl der in die erste Klasse gelangten Instrumente gegenüber der 18. Prüfung um eins geringer ist, dürfte wohl nur dem Umstande zuzuschreiben sein, dafs einige Chronometer anderer Klassen (z. B. W. G. Ehrlich No. 802, W. Bröcking No. 1252 und No. 1250) offenbar zu neu und in diesem Zustande noch mit einer sehr starken Acceleration behaftet sind. Es ist mit grofser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dafs die erwähnten Chronometer auch ohne Aenderung der Kompensationsvorrichtung ein erheblich günstigeres Resultat mit Bezug auf die Klassificirung bei späteren Prüfungen liefern werden. Ebenso wie in der 18. Konkurrenz-Prüfung hat auch dieses Mal fast die Hälfte der eingelieferten Instrumente in die Klasse II (Prädikat „Sehr gut") eingereiht werden können, und es ist anerkennenswerth, dafs sich hierunter zwei Instrumente mit einfacher Temperatur-Kompensation, nämlich U. F. P. Sackmann No. 2530 und F. Schlesicky No. 3012, befinden. Als ein in Bezug auf die Kompensation vortrefflich gearbeitetes Instrument mufs ferner das oben bereits genannte Chronometer W. Bröcking No. 1252 (Klasse IV, No. 1) bezeichnet werden; sieht man von der starken Acceleration dieses Instrumentes ab, so ist A + 2 B = 1,04, ein sehr geringer Betrag, welcher in den früheren Prüfungen nur zwei Mal erreicht wurde, nämlich von den Chronometern

W. G. Ehrlich No. 531 (A + 2 B = 0,77; 14. Prüfung Klasse I, No. 1)
und W. Bröcking No. 1247 (A + 2 B = 0,87; 18. Prüfung Klasse II, No. 1).

Das letztgenannte Instrument nimmt in der jetzigen (19.) Prüfung die erste Stelle in der ersten Klasse ein. Endlich möge noch darauf hingewiesen werden, dafs das Chronometer A. Lange & Söhne No. 4, welches bereits in der 12. Konkurrenz-Prüfung untersucht wurde und dort ein weniger befriedigendes Verhalten zeigte, nunmehr in die erste Klasse eingereiht werden konnte. Dieses

[1]) Die Vergleichung mit den Gesammtleistungen früherer Prüfungen läfst sich nicht ohne Weiteres ausführen, da der jetzige Prüfungsmodus und die augenblicklich geltenden Beurtheilungsnormen erst seit der 15. Prüfung zur Einführung gelangt sind. Es zeigt aber eine überschlägliche Beurtheilung, dafs die bis dahin erhaltenen Gesammtleistungen auch nicht annähernd diejenigen der beiden letzten Jahre erreichen.

Gang-

der zur neunzehnten in der Abtheilung IV der Deutschen Seewarte im Winter

II	III	IV	V					
			Tägliche					
Name und Wohnort des Fabrikanten	Fabrik-No.	Konstruktion und Kompensation	1895 Dez. 5 — Dez. 15	Dez. 15 — Dez. 25	Dez. 25 — Jan. 4	1896 Jan. 4 — Jan. 14	Jan. 14 — Jan. 24	Jan. 24 — Febr. 3
			30°	25°	20°	15°	10°	5°
			Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.
I. Klasse.								
. Bröcking, Hamburg	1247	Kälte-Zügelung	+ 0,72	+ 0,40	+ 0,67	+ 0,44	+ 0,27	+ 0,39
Lange & Söhne, Glashütte	2	Hülfskompensation für Kälte	— 0,09	— 0,33	— 0,23	— 0,47†	— 1,12	— 0,56
. Bröcking, Hamburg	1253	Kälte-Zügelung	+ 0,04	— 0,27	— 0,09	— 0,14	— 0,23	— 0,12†
. Bröcking, Hamburg	1251	Kälte-Zügelung	+ 0,09	— 0,19	— 0,19	+ 0,01	— 0,60†	+ 0,11
. Bröcking, Hamburg	1224	Hülfskompensation für Wärme	— 0,95	— 1,01	— 0,65	— 0,20†	— 0,93	— 1,48
Lange & Söhne, Glashütte	4	Hülfskompensation für Kälte	+ 0,43	+ 1,00	+ 1,78	+ 1,47	+ 1,03	+ 1,11
II. Klasse.								
. G. Ehrlich, Bremerhaven	802	Zügelkompensation	— 0,40†	— 1,36	— 1,40	— 1,86	— 1,68	— 1,44
. Bröcking, Hamburg	1244	Kälte-Zügelung	+ 1,21	+ 1,87	+ 1,96	+ 1,83†	+ 0,83	+ 1,59
. Bröcking, Hamburg	1246	Kälte-Zügelung	+ 0,38†	— 0,61	— 1,12	— 1,29	— 1,25	— 1,25
. Bröcking, Hamburg	1245	Kälte-Zügelung	+ 1,37	+ 1,18	+ 1,09	+ 1,18	+ 1,76†	+ 2,71
. G. Ehrlich, Bremerhaven	804	Zügelkompensation	— 1,96	— 1,70	— 1,59	— 1,48	— 1,09	— 0,30
. G. Ehrlich, Bremerhaven	712	Zügelkompensation	— 1,50	— 1,74	— 1,84	— 2,28	— 2,38†	— 1,05
. Kittel, Altona	113	Hülfskompensation für Kälte, gezahntes Federhaus	— 2,31	— 2,30	— 2,91	— 3,35	— 4,14	— 4,71
. G. Ehrlich, Bremerhaven	803	Zügelkompensation	— 0,81	— 1,03	— 0,96	— 0,68	— 0,27†	+ 1,09
F.P.Sackmann&Sohn,Altona	2530	Einfache Kompensation	+ 3,07†	+ 1,70	+ 1,49	+ 1,07	+ 0,92	+ 1,40
Schlesicky, Frankfurt a./M.	3012	Einfache Kompensation	— 1,18†	— 2,64	— 3,51	— 3,63	— 3,45	— 2,38
. Kittel, Altona	115	Hülfskompensation für Kälte, gezahntes Federhaus	— 1,12	— 0,71	— 1,90	— 2,22	— 3,34	— 2,04
. Diedrich, Geestemünde	24	Hülfskompensation für Kälte	— 0,45	— 0,68	— 0,40	+ 0,47	+ 1,27	+ 2,41
. Diedrich, Geestemünde	25	Hülfskompensation für Kälte	— 2,02	— 1,95	— 1,85	— 1,07	— 0,83†	+ 0,55
. Kittel, Altona	114	Hülfskompensation für Kälte, gezahntes Federhaus	+ 0,48	— 0,42	— 0,91	— 1,01	— 0,27†	+ 1,20
. Kittel, Altona	127	Federkompensation, gezahntes Federhaus	— 0,38	+ 1,05	— 0,35	— 1,52	— 2,25	— 2,10
III. Klasse.								
. Bröcking, Hamburg	1250	Kälte-Zügelung	— 0,59	— 0,70	— 0,67	— 0,63	— 1,09	— 1,04
. G. Ehrlich, Bremerhaven	622	Zügelkompensation	+ 2,83	+ 2,44	+ 2,05	+ 1,29	+ 0,66	+ 0,53
. Kittel, Altona	116	Hülfskompensation für Kälte, gezahntes Federhaus	— 0,50	— 0,35	— 0,17†	— 1,85	— 2,49	— 1,33
. G. Ehrlich, Bremerhaven	682	Zügelkompensation	+ 1,07	+ 0,96	+ 0,90	+ 0,76	+ 1,00	+ 2,07
. G. Ehrlich, Bremerhaven	801	Zügelkompensation	— 0,83	— 1,46	— 1,12	— 1,01	— 0,53†	+ 1,22
. Diedrich, Geestemünde	23	Hülfskompensation für Kälte	+ 0,81†	— 1,18	— 1,24	— 0,87	— 0,40	+ 1,21
IV. Klasse.								
. Bröcking, Hamburg	1252	Kälte-Zügelung	— 0,73	— 0,60	— 0,79	— 0,98	— 1,24	— 1,33
. Schlesicky, Frankfurt a./M.	3011	Hülfskompensation	— 1,71	— 1,36	— 1,40	— 1,80	— 1,53	— 1,03
. Kittel, Altona	118	Hülfskompensation für Kälte, gezahntes Federhaus	— 1,17	— 1,43	— 1,40	— 1,66†	— 2,66	— 2,24
. Kittel, Altona	128	Hülfskompensation für Kälte, gezahntes Federhaus	— 0,28	— 0,66	— 0,72†	— 2,84	— 3,02	— 3,08
. Bröcking, Hamburg	1183	Widerstands-Supplement	— 1,46	— 2,40	— 2,18	— 1,33	+ 0,61†	+ 3,33
de	108	Chronometrische Thermometer ohne Kompensation	+ 151,0	+ 92,2	+ 33,1	— 32,2	— 90,9	— 139,9
pner	20		+ 201,5	+ 140,1	+ 79,2	+ 7,5	— 49,0	— 108,5
tlere Dekadentemperatur		In Graden d. hunderttl. Skala	+ 30,0	+ 25,1	+ 20,0	+ 14,9	+ 9,9	+ 5,5
treme d. mittl. Tagestemperat.		„ „ „ „ „	29,2—31,0	24,2—26,2	18,5—20,9	13,3—16,3	8,5—10,4	4,5—6,6
tlere relative Feuchtigkeit		In Procenten	43	41	41	44	49	69

Tabelle

1895—96 abgehaltenen Konkurrenz-Prüfung eingelieferten Marine-Chronometer.

Gänge						VI Auf die Mitte der Untersuchungszeit reducirte mittlere tägliche Gänge						VII	VIII	IX	X
Febr. 3 —Feb.13	Febr. 13 —Feb.23	Febr. 23 —März 4	März 4 - März14	März 14 - März24	März 24 —April 3										
5°	10°	15°	20°	25°	30°	30°	25°	20°	15°	10°	5°	A	B	C	
Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Sek.	Se
+ 0,38†	+ 0,90	+ 0,53	+ 0,48	+ 0,79	+ 1,11	+ 0,92*	+ 0,60	+ 0,57	+ 0,48	+ 0,58	+ 0,39*	0,53	0,43	+ 0,04	1.
− 0,44	— 0,33	+ 0,31	+ 0,39	+ 0,07	+ 0,10	+ 0.01	— 0,13	+ 0,08*	— 0,08	— 0,72*	— 0,50	0,80	0,49	+ 0,03	1,
+ 0.62	+ 0,96	+ 0,72	+ 0,45	+ 0.07	— 0,57	— 0.26*	— 0,10	+ 0.18	+ 0,29	+ 0,36*	+ 0,25	0,62	0,67	— 0,01	1,
+ 0,71	+ 0,26	— 0,34	— 0,67	— 0,54	— 0,09	0,00	— 0,36	— 0,43*	— 0,17	— 0,17	+ 0,41*	0,84	0,56	— 0,03	1.
— 1,15	— 0,78	— 0,23	— 0,92	— 1,21	— 0.94	— 0,95	— 1,11	— 0,78	— 0,22*	— 0,85	— 1,32*	1,10	0,51	— 0,01	2,
+ 1,32	+ 1,16	+ 1,52	+ 1,91†	+ 1,12	+ 0,50	+ 0,47*	+ 1,06	+ 1,85*	+ 1,49	+ 1,10	+ 1,21	1,38	0,51	+ 0,01	2,
— 0.76	— 1,31	— 1,17	— 1,03	— 1,04	— 1,49	— 0,94*	— 1,20	— 1,21	— 1,52*	— 1,49	— 1,10	0,58	0,84	— 0,03	2,
− 1,74	+ 2.14	+ 2,23	+ 1,74	+ 1,61	+ 1,20	+ 1,20*	+ 1,74	+ 1,85	+ 2,03*	+ 1,49	+ 1,67	0,83	0,83	— 0,01	2,
− 1.13	— 0,40	— 0,55	— 0,39	— 0,08	+ 0,05	+ 0,22*	— 0,35	— 0,75	— 0,92	— 0,82	— 1,19*	1,41	0,71	+ 0,01	2,
− 2.95	+ 2,85	+ 2,32	+ 1,74	+ 1,86	+ 1,23	+ 1,30*	+ 1,52	+ 1,41	+ 1,75	+ 2.31	+ 2,83*	1,53	0,67	+ 0,03	2,
− 0.11	+ 0.04†	— 0,93	— 1,83	— 1,86	— 2,05	— 2,00*	— 1,78	— 1,71	— 1,21	— 0,52	— 0,09*	1,91	0,57	— 0,01	3.
— 1,30	— 1,82	— 2,52	— 2,78	— 2,60	— 2,73	— 2,11	— 2,17	— 2,31	— 2,40*	— 2,10	— 1,17*	1,23	1,11	— 0,10	3,
— 4,22†	— 3,09	— 3,25	— 2,17	— 2,34	— 2,48	— 2,39	— 2,32*	— 2,54	— 3,30	— 3,61	— 4,46*	2,14	0,76	— 0.01	3,
+ 1,28	+ 0,89	+ 0,59	+ 0,07	— 0,36	— 0,64	— 0,72*	— 0,70	— 0,45	— 0,04	+ 0,31	+ 1,18*	1,90	1,02	+ 0,04	3,
+ 0,67	+ 0,73	+ 0,39	+ 0,71	+ 1,86	+ 2,63	+ 2.85*	+ 1,78	+ 1.10	+ 0,73*	+ 0,83	+ 1,03	2,12	0,95	— 0,01	4,
— 2.08	— 2,37	— 3,31	— 3,26	— 2,40	— 1,82	— 1.50*	— 2,52	— 3,38	— 3,47*	— 2,91	— 2.23	1,97	1,07	— 0,02	4,
— 2,28	— 3,01†	— 1.57	— 1,82	— 0,80	— 1,11	— 1,11	— 0,75*	— 1,86	— 1,90	— 3,18*	— 2.16	2.43	0,93	0,00	4,
+ 1,62	+ 1,05†	— 0,17	— 1,24	— 1,47	— 1,57	— 1,01	— 1,08*	— 0,82	+ 0,15	+ 1,16	+ 2,02*	3,10	0.58	— 0,09	4,
+ 0,44	— 0,33	— 1,46	— 2,21	— 2,19	— 1,88	— 1,95	— 2,07*	— 2,03	— 1,27	— 0,58	+ 0,50*	2,57	0,92	— 0,01	4,
+ 1,68	+ 0,76	— 0,42	— 0,81	— 0,63	+ 0,14	+ 0,31	— 0,52	— 0,86*	— 0,72	+ 0,24	+ 1,44*	2,30	1,06	— 0,03	4,
— 1,58	— 1,06	— 0,04	+ 0,84	+ 1,63†	+ 0,16	— 0,11	+ 1,34*	+ 0,24	— 0,78	— 1,65	— 1,84*	3,18	0,83	+ 0,06	4,
— 0,63	— 0,88	— 1,27†	— 1,88	— 1,77	— 1,79	— 1,19	— 1,23	— 1,27*	— 0,95	— 0,98	— 0,83*	0,44	0,52	— 0.11	1,
+ 0,49	+ 0,20	+ 0,22	+ 0,49	+ 1,10†	+ 1,88	+ 2.36*	+ 1,77	+ 1,27	+ 0,75	+ 0,43*	+ 0,51	1,93	0,39	— 0,12	2,
— 1,30	— 1,83	— 1,13	+ 0,05	— 0,33	— 0,65	— 0,57	— 0,34	— 0,06*	— 1,49	— 2,16*	— 1,31	2,10	1,24	— 0,01	4,
+ 2,37†	+ 0,68	+ 0,13	— 0,26	— 0,03	+ 0.43	+ 0,75	+ 0,46	+ 0,32*	+ 0,44	+ 0,84	+ 2,22*	1,90	1,37	— 0,08	4,
+ 1.59	— 0.08	— 1,10	— 1,29	— 1,32	— 1,68	— 1,25	— 1,39*	— 1,20	— 1,05	— 0,31	+ 1,40*	2,79	1,25	— 0,03	5,
+ 1.36	+ 0,16	— 0,44	— 0,89	— 0,88	— 0,36	+ 0,26	— 1,03	— 1,06*	— 0,66	— 0,12	+ 1,29*	2,35	1,52	— 0,03	5,
— 0.94	— 1,17†	— 1,61	— 1,84	— 2,22	— 1,85	— 1,29	— 1,41*	— 1,31	— 1,29	— 1,20	— 1,13*	0,28	0,38	— 0,14	1.
— 1.28	— 1,59†	— 2,49	— 3,04	— 3,12	— 3,16	— 2,43*	— 2,24	— 2,22	— 2,15	— 1,56	— 1,15*	1,28	0,63	— 0,16	2.
— 2,00	— 1,98	— 1,00	— 0,50	+ 0,07	+ 0,09	— 0,54*	— 0.68	— 0,95	— 1,33	— 2,32*	— 2,12	1,78	0,64	+ 0,14	3,
— 2.65	— 2,29	— 1,02	— 0,86	— 0,99	— 0,52	— 0,40*	— 0,82	— 0,79	— 1,93	— 2,65	— 2,86*	2,46	1,61	— 0,03	5,
+ 3.19	+ 1,73	+ 0,55	— 1,13	— 1,63	— 2,16	— 1,81	— 2.01*	— 1,65	— 0,39	+ 1,17	+ 3,26*	5.27	1,75	+ 0,01	8,
— 128,8	— 86,1	— 32,8	+ 27,9	+ 86,6	+ 145,5										
— 98.9	— 40,4	+ 12,7	+ 72,4	+ 132,1	+ 194,7										
+ 5,8	+ 10.0	+ 15,1	+ 20,0	+ 25,0	+ 29.9										
4 3—7,6	8,9—10,7	14,8—15,5	19,8—20,8	24,7—25,3	29,5—30,2										
79	50	46	45	44	39										

überaus günstige Resultat dürfte dem Umstande zuzuschreiben sein, dafs das Chronometer seitens des Fabrikanten mit einer neuen, vorzüglich wirkenden Hülfskompensation versehen worden ist. Eine Ueberschreitung der für die vier Klassen vorgeschriebenen charakteristischen Zahlen hat dieses Mal bei keinem der konkurrirenden Chronometer stattgefunden.

Unmittelbar nach Schlufs der Prüfung wurden die Chronometer wie in den früheren Jahren durch eine Kommission in Hamburg-Altona etablirter Chronometer-Fabrikanten, im Beisein der Beamten des Instituts, einer Untersuchung auf ihren gegenwärtigen Zustand unterzogen. Die Sachverständigen sprachen ihre Ansicht dahin aus, dafs bei sämmtlichen Chronometern weder an den Unruhen noch an den Spiralen Rostspuren zu bemerken seien. Nur bei einigen Uhren zeigte sich eine geringfügige Trübung in der Färbung des Oels.

Die ausgesetzten Prämien wurden zuerkannt:

dem Chronometer	W. Bröcking	No. 1247	die	erste	Prämie	im	Betrage	v. M. 700
„ „	A. Lange & Söhne	No. 2	„	zweite	„	„	„	„ M. 600
„ „	W. Bröcking	No. 1253	„	dritte	„	„	„	„ M. 500
„ „	W. Bröcking	No. 1251	„	vierte	„	„	„	„ M. 400
„ „	W. Bröcking	No. 1224	„	fünfte	„	„	„	„ M. 300
„ „	A. Lange & Söhne	No. 4	„	sechste	„	„	„	„ M. 300

Hamburg, den 1. Juli 1896.

Prof. Georg Rümker,
Direktor der Sternwarte und Vorstand
der Abtheilung IV der Seewarte.

Berechnung der Temperatur-Koefficienten für die während der 19. Konkurrenz-Prüfung (1895/96) untersuchten Chronometer.

Von Dr. C. Stechert, Assistent der Deutschen Seewarte.

Bei der Ableitung der Temperatur-Koefficienten derjenigen Chronometer, welche während der 19. Konkurrenz-Prüfung in der Abtheilung IV der Seewarte bei den Temperaturen von + 5° bis + 30° untersucht worden sind, wurde die gebräuchliche Gangformel

$$g = g_0 + a\,(t - 15°) + b\,(t - 15°)^2$$

zu Grunde gelegt. Die numerische Rechnung wurde unter strenger Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate und unter Benutzung der in Heft X des vorigen Jahrganges dieser Annalen mitgetheilten Abkürzungen durchgeführt. Die dort definirten, für sämmtliche Chronometer der Prüfung geltenden Gröfsen A und B wurden zur Kontrole in zweifacher Weise, erstens durch direkte Auflösung der Normalgleichungen und zweitens mit Hülfe von Differentialformeln, abgeleitet. Die erstere Rechnung lieferte die folgenden Werthe:

$A_2 = +0{,}0139$ $B_2 = -0{,}00465$
$A_3 = +0{,}0146$ $B_3 = -0{,}00690$
$A_4 = +0{,}0020$ $B_4 = -0{,}00678$
$A_5 = -0{,}0237$ $B_5 = -0{,}00426$
$A_6 = -0{,}0573$ $B_6 = -0{,}00008$

Bei Benutzung der Differentialformeln ergaben sich hiergegen die folgenden kleinen Abweichungen im Sinne „Strenge Rechnung minus Rechnung durch Differentialformeln“:

(In Einheiten der 4. bezw. 5. Decimalstelle.)

(A)	+ 2	+ 3	+ 2	+ 1	+ 1
(B)	− 2	− 2	− 1	+ 2	− 2

Es liefern also, trotz des in diesem Falle nicht unerheblichen Unterschiedes zwischen der tiefsten beobachteten Mitteltemperatur (+ 5,6°) und der entsprechenden Normaltemperatur (+ 5,0°), die Differentialformeln immer noch hinreichend genaue Werthe. Mit Hülfe der oben gegebenen Konstanten wurden die folgenden Beträge für die Temperatur-Koefficienten gefunden.

	Fabrikant	No.	a	b
	1. Klasse.		Sek.	Sek.
1	Bröcking	1247	+ 0,011	+ 0,0009
2	Lange & Söhne	2	+ 0,033	— 0,0013
3	Bröcking	1253	— 0,015	— 0,0016
4	Bröcking	1251	— 0,037	+ 0,0038
5	Bröcking	1224	+ 0,023	— 0,0040
6	Lange & Söhne	4	+ 0,009	— 0,0054
	2. Klasse.			
1	Ehrlich	802	— 0,001	+ 0,0025
2	Bröcking	1244	+ 0,007	— 0,0035
3	Bröcking	1246	+ 0,039	+ 0,0023
4	Bröcking	1245	— 0,078	+ 0,0032
5	Ehrlich	804	— 0,096	+ 0,0028
6	Ehrlich	712	— 0,054	+ 0,0051
7	Kittel	113	+ 0,109	— 0,0038
8	Ehrlich	803	— 0,095	+ 0,0036
9	Sackmann & Sohn	2530	+ 0,035	+ 0,0071
10	Schlesicky	3012	— 0,028	+ 0,0106
11	Kittel	115	+ 0,065	+ 0,0014
12	Diedrich	24	— 0,166	+ 0,0061
13	Diedrich	25	— 0,138	+ 0,0068
14	Kittel	114	— 0,109	+ 0,0116
15	Kittel	127	+ 0,142	— 0,0061
	3. Klasse.			
1	Bröcking	1250	— 0,021	+ 0,0009
2	Ehrlich	622	+ 0,066	+ 0,0028
3	Kittel	116	+ 0,068	— 0,0010
4	Ehrlich	682	— 0,092	+ 0,0080
5	Ehrlich	801	— 0,143	+ 0,0088
6	Diedrich	23	— 0,113	+ 0,0120
	4. Klasse.			
1	Bröcking	1252	— 0,012	+ 0,0008
2	Schlesicky	3011	— 0,064	+ 0,0026
3	Kittel	118	+ 0,084	— 0,0011
4	Kittel	128	+ 0,121	— 0,0017
5	Bröcking	1183	— 0,279	+ 0,0127

Tägliche Periode der Gewitter und Regen in Kamerun.

Von Dr. W. Köppen.

Dadurch, daſs auf allen deutschen und englischen Schiffen, die das vollständige meteorologische Journal führen, am Ende jeder Wache, also sechsmal täglich, beobachtet wird, ist die unschätzbare Gelegenheit gegeben, auch den Einfluſs der Tageszeit auf die meteorologischen Erscheinungen nach den Schiffsbeobachtungen in einer für die meisten Fälle genügenden Weise zu untersuchen. Gerade aus der täglichen Periode der Erscheinungen tritt ja vielfach ihr Wesen deutlicher und zuverlässiger hervor als aus allem Anderen, und wir dürfen daher von dieser erst seit Kurzem häufiger betretenen Richtung der Untersuchung der Schiffstagebücher manche wichtige Aufschlüsse erwarten. Die Beobachtungen auf hohem Meere, wo die tägliche Aenderung eine ganz andere ist als auf dem Lande, befreien uns von der Einseitigkeit des ausschlieſslich festländischen Standpunktes. Im Allgemeinen ist jedoch die tägliche Periode der Erscheinungen auf dem offenen Meere nur sehr klein und darum nicht leicht festzustellen. Dagegen belehren uns im Hafen in gleicher Weise durchgeführte Schiffsbeobachtungen schon bei mäſsiger Dauer genügend über die viel gröſseren täglichen Aenderungen

der Witterung an der Küste, für deren Kenntnifs doch auch, namentlich aus den Tropen, noch sehr wenig anderweitiges Material vorliegt.

Im Februarheft dieses Bandes ist über das Klima des Kamerun-Hafens auf Grund der Beobachtungen der deutschen Kriegsschiffe von der westafrikanischen Station berichtet worden. Da indessen die tägliche Periode der Gewitter dort übergangen ist und über jene des Regens sich noch weitere Thatsachen beibringen lassen, so wollen wir hier in dieser Hinsicht noch eine Nachlese halten. Denn in beiden Hinsichten bietet der Kamerun-Hafen ein mehr als gewöhnliches Interesse durch seine ganz überwiegend in der Nacht auftretenden Gewitter und Regen dar.

Vorausgeschickt mögen einige Daten über die jährliche Periode der Regen und Gewitter im Kamerun-Hafen sein, wie sie sich aus den Schiffstagebüchern S. M. S. „Habicht" und „Hyäne" ergeben. Die Zahl der Regentage ist aus siebenjährigen Beobachtungen abgeleitet, nämlich für Juni und Juli aus 1885 bis 1891, für die übrigen Monate aus 1889 bis 1895; die Zahl der Tage mit Gewittererscheinungen, zu denen in diesem Falle auch die in Kamerun aufserordentlich häufigen Wetterleuchten gezählt wurden, aus dreijährigen Beobachtungen 1889 bis 1891.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Zahl der Tage mit Regen	68	58	90	88	97	108	122	65	144	155	86	27
Zahl der Tage überhaupt	201	139	159	127	149	129	136	73	173	198	153	98
Regenwahrscheinlichkeit	0,34	0,42	0,57	0,69	0,65	0,84	0,90	0,89	0,83	0,78	0,56	0,28
Tage mit Gewitter (Blitz)	57	40	53	34	62	40	24	8	58	93	56	22
Tage überhaupt	91	55	58	38	72	61	75	62	94	97	82	53
Gewitterwahrscheinlichkeit	0,63	0,73	0,91	0,89	0,86	0,66	0,32	0,13	0,62	0,96	0,68	0,42

Hiernach haben die Regen im Kamerun-Hafen ein einfaches Maximum im Juli—August, und ist die vergleichsweise trockene Zeit auf Dezember bis Februar beschränkt; die Gewitter dagegen haben ein doppeltes Maximum der Häufigkeit zu Anfang und Ende der Regenzeit, im März—April und im Oktober; im Juli und August sind sie noch erheblich seltener als in der Trockenzeit.

Die tägliche Periode des Regens habe ich im Aufsatze über das Klima des Kamerun-Hafens auf Seite 86 dieses Jahrganges nur für die Monate Juni und Juli behandelt, in denen S. M. S. „Habicht" alljährlich, 1885 bis 1891, vier bis acht Wochen in diesem Hafen zubrachte.[1]) Und zwar ist dort für die sechs Beobachtungsmomente des Tages die „absolute Regenwahrscheinlichkeit" angegeben, d. h. das Verhältnifs der Anzahl der Beobachtungen mit Regen zur Gesammtzahl aller Beobachtungen. Es erwies sich, dafs es am häufigsten, nämlich in 37 % aller Fälle, bei der Beobachtung um 4^h a geregnet hat, am seltensten bei der Beobachtung um 4^h p, nämlich in nur 14 % der Fälle.

Im Folgenden wollen wir die Untersuchung auch auf die zwischen den Beobachtungsterminen notirten Regen und auf die übrigen zehn Monate der Jahre 1889 bis 1891 ausdehnen, soweit die Aufzeichnungen in den Journalen des „Habicht" und der „Hyäne" reichen. Der Einfachheit wegen wollen wir aber auf die Berechnung der absoluten Regenwahrscheinlichkeit verzichten und uns mit Feststellung der procentischen Vertheilung der Regenfälle über den Tag begnügen.

In der linken Hälfte der folgenden kleinen Tabelle ist die Anzahl der Fälle angegeben, in denen Regen zur Zeit der Beobachtung, in der rechten Hälfte derselben die Anzahl der Fälle, wo Regen nur zwischen den Beobachtungen in den Journalen aufgezeichnet sich findet; die Stundenziffer bezeichnet den Endtermin der betreffenden Wache.

[1]) Durch ein Versehen steht an der angegebenen Stelle „Juli und August" statt „Juni und Juli", vgl. die Berichtigung, S. 144.

		Regen im Moment der Beobachtung						Regen in der Wache vorher					
		4^h a	8^h a	12^h a	4^h p	8^h p	12^h p	4^h a	8^h a	12^h a	4^h p	8^h p	12^h p
Dezbr., Jan., Febr.	„Habicht“	3	0	0	0	0	5	5	5	0	3	1	6
	„Hyäne“	4	2	2	1	2	7	13	8	2	4	2	9
März, April, Mai.	„Habicht“	5	5	3	3	5	7	10	5	4	1	1	6
	„Hyäne“	10	5	4	0	6	9	12	12	14	15	9	11
Juni, Juli	„Habicht“	91	72	61	35	37	78	58	69	62	54	45	55
Aug., Sept., Okt., Nov.	„Habicht“	39	31	26	11	28	40	29	25	29	23	16	28
	„Hyäne“	24	21	8	7	15	20	13	11	17	12	13	23
	Summe	176	136	104	57	93	166	140	124	128	112	87	138

Die Zahlen für Juni und Juli beruhen auf allen sieben Jahrgängen, 1885 bis 1891, jene für die übrigen Monate nur auf den drei letzten. Wie man sieht, fallen in allen Jahreszeiten die Regen, namentlich die längeren auch in den Beobachtungsmomenten andauernden Regen, vorzugsweise des Nachts, nur die kurzen, zwischen die Termine fallenden Schauer scheinen in den Monaten März bis Juli morgens und mittags noch etwas häufiger zu sein als in der Nacht. Die procentische Vertheilung der Regenfälle bei der Beobachtung einerseits und zwischen den Beobachtungen andererseits auf den Tag ergiebt sich, wie folgt:

		12^h p		4^h a		8^h a		12^h a		4^h p		8^h p		12^h p
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Im Moment der Beobachtung	Juni und Juli	21		24		19		16		9		10		21
	übrige Monate	24		24		18		12		6		16		24
	überhaupt .	23		24		18		14		8		13		23
Zwischen den Beobachtungen	Juni und Juli		17		20		18		16		13		16	
	übrige Monate		21		14		17		15		11		22	
	überhaupt .		19		17		18		15		12		19	

Es ist also der Regenfall im Kamerun-Hafen am häufigsten gegen 2 Uhr nachts, am seltensten gegen 5 Uhr nachmittags. Aus dem Umstande, dafs sich das Uebergewicht der nächtlichen Regen bei den Beobachtungsmomenten selbst erheblich stärker zeigt als bei den Zwischenzeiten, kann man schliefsen, dafs am Tage die Regen in kürzeren Schauern fallen als in der Nacht.

Um die tägliche Periode des Gewitters zu untersuchen, ist es lehrreicher, sich allein an die Fälle zu halten, wo Donner beobachtet worden ist, da die Wahrnehmung von Blitzen bezw. Wetterleuchten gar zu sehr von den Beleuchtungsverhältnissen abhängt. Wir erhalten dabei folgendes Resultat:

		Gewitter zur Zeit der Beobachtung						Gewitter zwischen den Beobacht., vor					
		4^h a	8^h a	12^h a	4^h p	8^h p	12^h p	4^h a	8^h a	12^h a	4^h p	8^h p	12^h p
„Habicht“.													
Juni und Juli	1885	3	0	0	3	2	3	1	0	0	1	1	1
	1886	8	0	1	1	0	4	3	3	0	1	0	0
	1887	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1888	2	0	1	1	1	2	1	1	1	0	1	0
	1889	9	2	1	2	3	7	1	8	1	3	2	0
	1890	3	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	1
	1891	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
	Summe	27	2	4	7	6	18	8	15	3	7	4	2

		Gewitter zur Zeit der Beobachtung						Gewitter zwischen den Beobacht., vor					
		4^h a	8^h a	12^h a	4^h p	8^h p	12^h p	4^h a	8^h a	12^h a	4^h p	8^h p	12^h p
Uebrige Monate	1890	5	0	1	1	5	7	4	10	4	2	5	4
	1891	4	1	2	2	3	5	2	1	0	0	1	1
	Summe	9	1	3	3	8	12	6	11	4	2	6	5
Insgesammt		36	3	7	10	14	30	14	26	7	9	10	7

„Hyäne".

		4^h a	8^h a	12^h a	4^h p	8^h p	12^h p	4^h a	8^h a	12^h a	4^h p	8^h p	12^h p
Alle Monate aufser Juni und Juli vertreten	1889	15	1	1	4	8	5	16	11	6	9	8	4
	1890	15	0	2	4	9	8	5	10	3	5	8	4
	1891	34	9	2	10	10	19	2	3	1	0	1	0
	1892	33	8	1	5	8	17	4	2	0	3	2	1
	1893	17	7	3	8	9	14	6	5	1	3	2	3
	1894	20	4	3	4	8	30	9	3	1	2	2	7
	1895	32	6	4	6	8	13	4	1	1	0	0	2
Summe		166	35	16	41	60	106	46	35	13	22	23	21

Die procentische Vertheilung der Gewitter über den Tag zur Zeit der Beobachtung einerseits und zwischen den Beobachtungen andererseits ergiebt sich wie folgt:

		12^h p		4^h a		8^h a		12^h a		4^h p		8^h p		12^h p
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Zur Zeit der Beobachtung	„Habicht"	30		36		3		7		10		14		30
	„Hyäne"	25		40		8		4		10		14		25
	Insgesammt	26		38		7		5		10		14		26
Zwischen den Beobachtungen	„Habicht"		19		35		10		12		14		10	
	„Hyäne"		29		22		8		14		14		13	
	Insgesammt		26		26		9		13		14		12	
Differenz gegen die entsprechenden Zahlen für Regen		+ 3	+ 7	+ 14	+ 9	− 11	− 9	− 9	− 2	+ 2	+ 2	+ 1	− 7	+ 3

Die tägliche Schwankung ist also in der Gewitterhäufigkeit noch bedeutend stärker ausgeprägt als in der Häufigkeit der Regen, das Maximum liegt ebenso bei 4^h a, das Minimum aber fällt früher als bei der letzteren, schon vor Mittag. Wie bei den Regen, so weisen auch bei den Gewittern die Zahlen auf eine gröfsere Durchschnittsdauer der einzelnen Erscheinung in der Nacht als am Tage.

Ein beträchtlicher Theil der Gewitter tritt in der Form der hier Tornados genannten Gewitterböen aus östlicher Richtung auf, welche die hier, mit Ausnahme des schwachen Seewindes am Nachmittag, vorherrschende Windstille unterbrechen. Leichte Böen von der Stärke 3 bis 5 der Beaufort-Skala sind häufig; um über das Verhalten der stärkeren Böen an dieser Küste einige Anhaltspunkte zu bekommen, habe ich aus den zuletzt bearbeiteten Journalen, jenen der „Hyäne" aus den Jahren 1891 bis 1895, die Fälle ausgeschrieben, wo die Böe die Stärke 6 und mehr erreichte; die kleine Liste möge hier Platz finden:

17/1 1891 4^h 30^m p Böe aus SE 7, ●², ⚡.
22/1 1891 2^h 30^m a—3^h 30^m a Tornado aus NE 6—7, ⚡², ● bis 3^h a.
23/1 1891 2^h a ESE, 2^h 5^m ● Böe aus ESE bis NE 6, Dauer 10 Minuten.
25/3 1891 2^h 30^m a Regenböe aus N 7, ⚡².
18/1 1892 { 1^h 31^m—2^h 11^m a / 2^h 30^m—3^h 10^m a } Regenböen aus S 4—7.
18/3 1892 5^h 30^m—6^h 50^m p Böen aus ESE 6, 5^h 50^m plötzlich NNW, dann zurück nach N und NE, ●², ⚡².
29/4 1892 6^h 30^m—6^h 40^m a Böe aus NE 7, dann ●².

4/4 1893 3^h a ☈² aus NE aufziehend. 3^h 10^m a. Wind setzt in einer Böe, Stärke 6—7, aus NE ein, 5^h a WNW, 7^h a E, ☈ bis 5^h a.

7/4 1893 6^h p < in E, 10^h 15^m p Böe, Stärke 6—7, aus E, Dauer 20 Minuten, ●², ☈ 11^h 30^m p.

10/4 1893 3^h 50^m a Böe, Stärke 6, aus NW, Dauer 12 Minuten, 4^h—6^h 20^m a ☈, ●², Wind drehend nach S 7—8.

26/2 1894 0^h 55^m p ☈ böe aus EzS bis Stärke 6, Dauer 35 Minuten. 1^h 5^m—4^h 10^m p ●.

13/3 1894 9^h 45^m p ESE, 9^h 50^m Tornado aus ESE 6—7, Dauer 5 bis 6 Minuten.

25/3 1894 4^h 25^m—7^h 30^m a Tornado aus NE 7—8 einsetzend, dann NNE, später N; 4^h 30^m—5^h a ●, ☈.

26/3 1894 anfangs Stille, 4^h 40^m a NE 1, 6^h 20^m a Tornado, Stärke 6—7, ●, ☈.

29/3 1894 11^h 10^m p SE 3, 11^h 20^m—11^h 26^m Tornado aus SE 5—7, 11^h 25^m—12^h 5^m ●.

1/4 1894 0^h 20^m a Tornado aus SE 6—7, Dauer 7 bis 10 Minuten, ● bis 5^h a.

8/4 1894 10^h 50^m p NNE 2, kurz darauf Tornado NNE 5—7, ● bis 12^h 30^m.

14/4 1894 11^h 50^m p Tornado aus N, umspringend auf NNE bis Stärke 7, ● bis 5^h a.

8/5 1894 0^h 25^m a—0^h 55^m a Böe aus NE 5—6, ●, ☈.

9/5 1894 7^h 15 ^{m}—7^h 35^m a Regenböe aus E 6—7.

16/2 1895 8^h 30^m a Böe aus ENE 8, ● bis 2^h 15^m p, ☈ 8^h 50^m a bis 2^h 5^m p.

3/3 1895 7^h 30^m a ESE, 7^h 35^m—7^h 55^m Regenböe aus ESE, Stärke 7 während 4 Minuten.

5/3 1895 2^h 15^m ENE, 3^h 35^m—4^h 10^m a Regenböe aus ENE 6, 3^h 50^m—6^h T in NW.

11/4 1895 5^h 5^m—6^h 30^m a Regenböe aus EzN 7—8, Dauer 7 Minuten.

Auch die „Tornados“ fallen hiernach im Kamerun-Hafen überwiegend in der Nacht ein. Die Anfangszeiten der angeführten Gewitterböen vertheilten sich auf die sechs Wachen, wie folgt:

0^h a – 4^h a	4^h a – 8^h a	8^h a – 12^h a	12^h a – 4^h p	4^h p – 8^h p	8^h p – 12^h p
10	6	1	1	2	5

Nach der Lage der Dinge dürfen wir indessen dieses ausgesprochene nächtliche Gewittermaximum in Kamerun wohl nicht mit jenem in Verbindung bringen, das neuerdings für den offenen Ocean nachgewiesen ist.[1]) Vielmehr dürfte es mit derjenigen Verspätung des Maximums auf den Abend in Parallele zu setzen sein, die von der dem herrschenden Gewitterzuge abgekehrten Seite von Gebirgen schon seit lange bekannt ist. So hat schon im Anfange der 70er Jahre Woyeikof gezeigt, dafs auf der Ostseite des Urals und der Karpathen (Wolhynien) die Gewitter erst in den frühen Abendstunden ihr Maximum erreichen, mehrere Stunden später als im übrigen Russland. Ebenso erscheinen die den „Tornados“ von Westafrika ganz analogen, aus Osten ziehenden Gewitterböen („Chubascos“) der Westküste von Mittelamerika an der Küste erst gegen 8 Uhr abends; dabei treten nach Dr. Sapper („Peterm. Mitth.“, Ergänzungsheft 113) in Guatemala die Gewitter um so früher ein, je höher der Ort liegt: auf den Gipfeln der Vulkane und des Massengebirges schon um Mittag oder bald danach, in der Küstenebene erst gegen Abend.

Es dürfte sich bei diesen Verspätungen auf dem Festlande grofsentheils um die verschiedene Entfernung der Orte von den bevorzugten Entstehungsorten der Gewitter, den Gewitterherden, handeln, also um geographische Unterschiede im durchschnittlichen Alter der Gewitter.

Dafs es solche bevorzugte Geburtsstätten der Gewitter giebt, wird sehr allgemein angenommen; der genauere Nachweis dafür steht leider bis jetzt noch aus, man kann ihn aber aus der Diskussion der jetzt auf viele Hunderttausende angewachsenen Vorräthe an Gewitter-Postkarten mit der Zeit erwarten. In den eben erwähnten Fällen waren Gebirge die wahrscheinlichen Gewitterherde. In dem folgenden, aus dem tropischen Afrika herrührenden Fall scheinen diese eher in überschwemmten Flächen zu liegen. Nach Schmids „Grundrifs der Meteorologie“, Seite 233 (oder desselben Lehrbuch, Seite 697) erlebte Vogel im Mai 1854 drei Wochen lang im Lande Mosgu, westlich vom Schari in 10° bis 11° N-Br, jeden Abend ein Gewitter, wie er es bis dahin noch nie gesehen hatte, eingeleitet von einem Windstofs, der alle Zelte umwarf und auf den unmittelbar eine wahre Sintfluth von Regen folgte; das Lager glich gewöhnlich am Morgen einem unendlichen Morast.

Eine Verspätung des Maximums der Gewitterhäufigkeit bis weit über Mitternacht hinaus, wie wir sie in Kamerun finden, ist mir indessen von keinem

[1]) Vgl. Meinardus in diesen Annalen 1895, S. 506, und Haltermann im laufenden Jahrgang, S. 166. Gerade die Unabhängigkeit der beiden Arbeiten voneinander macht die Uebereinstimmung ihrer Resultate besonders werthvoll.

Orte auf dem Festlande bekannt. Sollten wir es hier typisch mit 12 bis 18 Stunden alten Gewittern zu thun haben? Ihre Ursprungsstätte ist jedenfalls im Osten zu suchen, denn sie ziehen alle von der östlichen nach der westlichen Seite des Horizonts vom Kamerun-Hafen. Etwa 210 km östlich von diesem liegt die Yaunde-Station. Hier treten nach Zenker[1]) die Gewitter „in den Nachmittagsstunden“ auf. Am späten Abend ist, wie wenigstens vom Beginn der Regenzeit ausdrücklich konstatirt wird, nur noch Wetterleuchten und schwacher Donner im WNW zu beobachten. Setzen wir das Maximum, das in Kamerun auf 3^h a fällt, in Yaunde auf 3^h p an, so erhalten wir, falls die Gewitter von Yaunde nach Kamerun ziehen, eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit derselben gleich 18 km pro Stunde oder 5 m p. S., was nicht unmöglich ist. Interessante Beziehungen hierzu weist die jährliche Vertheilung der Gewitter auf; diese ist in Yaunde ungefähr dieselbe wie in Kamerun, aber die gewitterärmsten Monate Juli und August bilden in Yaunde zugleich auch die zweite Trockenzeit, die noch ausgesprochener sein soll als jene im Dezember und Januar. Die regenreichsten Monate sollen auf der Yaunde-Station April und Mai einerseits und Oktober andererseits sein. Doch prangt auch dann der Himmel an manchen Tagen über der Station im reinsten Blau, während auf den nur zwei Stunden entfernten Gebirgen im Norden und NW schwere Gewitter mit Regengüssen toben. Hauptsächlich der Beginn der Regenzeit zu Yaunde, Ende Februar, ist durch heftige Tornados ausgezeichnet.

Das doppelte Gewittermaximum in unserem Frühling und Herbst in Kamerun scheint somit durch deren Entstehung in der doppelten Regenzeit des östlichen Binnenlandes bedingt zu werden, womit die späte Ankunft der Gewitter nach Mitternacht in Uebereinstimmung steht. Unerklärt bleibt dabei indessen, warum auch die Regen im Juli etc. in Kamerun überwiegend in der Nacht auftreten.

Ueber die Form und den Ursprung der Gezeitenwellen.

Von Baumeister von Horn.

Ueber die Art der Gezeiten und die Veränderungen, welchen die Gezeitenwellen während ihrer Fortpflanzung unterworfen sind, sind in den letzten 20 Jahren auf vielen Punkten der Erde eingehende Untersuchungen angestellt. An verschiedenen Seen ist die Art der Gezeitenwelle nach der von den Professoren Sir W. Thomson und G. H. Darwin entwickelten Methode der „harmonischen Analyse“ (siehe Annalen 1884) untersucht; für viele Stationen sind die Konstanten der Gezeitenwellen auf diese Weise bestimmt, und zwar in Englisch-Indien durch E. Roberts und A. W. Baird, in Amerika durch Ferrel, in den Niederlanden durch H. G. van den Sande Backhuyzen und L. C. F. E. Engelenburg, in Niederl. Indien durch v. d. Stock und Ypes.[2])

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen, miteinander in Verbindung gebracht, geben einige neue Gesichtspunkte bezüglich des Ursprunges der Gezeiten und einiger Abnormitäten in der Form der Gezeitenwellen. Wenn auch zur Erlangung einer vollkommenen Theorie der Gezeitenerscheinungen die Anwendung der harmonischen Analyse auf viel mehr und besser über die verschiedenen Seen vertheilten Punkten nöthig ist, so genügen doch die bis jetzt erhaltenen Ergebnisse zur Ableitung einiger allgemeiner Folgerungen. Wir entnehmen darüber unter Beibehaltung der in der harmonischen Analyse vorkommenden Bezeichnungen der „Tijdschrift v. h. Koninklijk Instituut v. Ingenieurs“ 1896/97, 3. Liefg., in: „Over den vorm en den oorsprong der getygolven“ door F. L. Ortt Folgendes:

1. Mängel der Methode der harmonischen Analyse.

Der Methode der harmonischen Analyse haften einige Mängel an, welche die Ursache sind, daſs in bestimmten Fällen die Ergebnisse weniger genau ausfallen und dadurch weniger geeignet zur Vorherbestimmung werden. In erster

---

[1]) Vgl. v. Danckelman: „Mitth. aus den Deutschen Schutzgebieten“, Bd. 5, S. 219. In Baliburg, 260 km nördlich vom Kamerun-Hafen, sollen die Gewitter hauptsächlich zwischen 12^h a und 7^h p und wiederum zwischen 9^h p und 4^h a auftreten, vgl. ebenda, S. 221.

[2]) In Deutschland durch Prof. C. Börgen, dessen Abhandlung über die harmonische Analyse der Arbeit des Herrn F. L. Ortt zu Grunde gelegt ist. D. Red.

Linie beruht die Anwendung der Methode auf dem Gesetz, dafs die verschiedenen Wellentypen sich durchdringen, ohne störend aufeinander einzuwirken, dafs somit die Gesammthöhe der Fluthwelle gleich der algebraischen Summe der Erhebungen jeder der Wellen über den mittleren Seestand ist. Gilt dieses Gesetz auch in offenen Räumen, so scheinen doch unter gewissen Umständen Abweichungen vorzukommen. So ist in der „Tijdschr. v. h. Koninklijk Inst. v. Ing.-Abth. Ned.-Indien 1883/84 in einer Abhandlung über Ebbe und Fluth bei Batavia der Beweis geführt, dafs in Seen, zu welchen die Gezeitenwellen einen verhältnifsmäfsig engen Zugang haben, die Fluthwellen infolge des bedeutenden Stromes, mit welchem die Gezeitenwellen in solchen Fällen auftreten, störend aufeinander einwirken.[1])

Zweitens sind die Ergebnisse der harmonischen Analyse hinsichtlich der Gezeiten von geringer Amplitude und vor Allem für die von langer Periode sehr wenig befriedigend. Die Beobachtungen des einen Jahres führen oft zu Werthen von H, welche viel gröfser und zu Werthen von $\varkappa$, welche ganz verschieden von denen sind, welche aus Beobachtungen eines anderen Jahres aufgestellt sind, während aus der Theorie hervorgeht, dafs H und $\varkappa$ auf einem bestimmten Beobachtungspunkte wenigstens für astronomische Gezeiten konstant sein müssen. Aus diesen verschiedenen Werthen für konstante Gröfsen geht hervor, dafs die Berechnungsweise solcher Gezeiten wenig zuverlässige Ergebnisse liefert, was wohl gröfstentheils dem Umstande zuzuschreiben ist, dafs der Einflufs des Windes in dem Zeitraum eines Jahres nicht hinreichend eliminirt wird.

Drittens geht die harmonische Analyse von einer Annahme a priori aus, nämlich, dafs allein diejenigen Gezeitenwellen vorhanden sind, deren Aenderung des Argumentes in der Zeiteinheit sich aus der theoretischen Entwickelung der Methode ergeben hat. Ob diese Annahme richtig ist, würde sich ergeben können, wenn man nach der Berechnung aller Wellen mit theoretisch bestimmter Aenderung des Arguments in der Zeiteinheit aus diesen die Gesammt-Gezeitenwelle rekonstruiren und die so rekonstruirte mit den wirklich beobachteten Gezeitenwellen vergleichen würde. Eine solche Verifikation scheint aber nicht gebräuchlich zu sein. Es können denn auch Erscheinungen in dem Charakter der Gezeitenwellen bestehen, welche bei Anwendung der harmonischen Analyse nicht bemerkt und umgekehrt bei der Vorausbestimmung der Gezeiten nach dieser Methode auch nicht reproducirt werden.

So ist an der holländischen Küste eine sehr deutliche jährliche Periode in der Fluthhöhe bemerkbar:

Zu Vlissingen	mit einem Maximum gegen den	22. Mai	und einer Amplitude von	43 mm.
„ Brouwershaven	„ „ „ „ „	6. „	„ „ „ „	36,5 mm.
„ Ymuiden	„ „ „ „ „	19. März	„ „ „ „	60 mm.
„ Helder	„ „ „ „ „	7. April	„ „ „ „	44 mm.
„ Vlieland	„ „ „ „ „	12. „	„ „ „ „	32 mm.
„ Delfzyl	„ „ „ „ „	12. Mai	„ „ „ „	102 mm.

Diese scheint die Folge einer regelmäfsigen Veränderung der halbtägigen Monatstide M_2, welche in Hauptsache die Gezeitenlinie an der niederländischen Küste charakterisirt, zu sein.

Eine solche Veränderung, welche über das Jahr verläuft, würde aus der Anwesenheit einer Welle zu erklären sein, deren Aenderung des Arguments in der Zeiteinheit um die Gröfse η von der von M_2 verschieden ist, welche somit eine Aenderung des Arguments in der Zeiteinheit von $2\gamma - 2\sigma \pm \eta$ hat. Solche Welle kommt jedoch in dem Schema der durch die harmonische Analyse berechneten Wellentypen nicht vor. Es ist somit nicht unmöglich, dafs noch mehrere solche Bestandtheile der Tide bestehen, welche bei der harmonischen Analyse nicht zum Vorschein kommen.[2])

---

[1]) Die Gezeitenströmung hat damit wohl nichts zu thun, wohl aber geringe Wassertiefen. D. Red.

[2]) Da die harmonische Analyse Interferenzen zwischen den einzelnen Wellen annimmt und für dieselbe die Konstanten ermitteln lehrt, so können alle derartigen periodischen Aenderungen berücksichtigt werden. Die in dem Uebersichtsschema angeführten Tiden sind nur ein Theil der möglichen, ausgewählt nach dem bisher aufgetretenen praktischen Bedürfnisse. Es ist durchaus nicht ausgeschlossen, dafs an manchen Orten noch andere zusammengesetzte Wellen als die angeführten von Bedeutung sein können, wie sich dies in der That für Wilhelmshaven bereits herausgestellt hat. D. Red.

2. Verband zwischen den Amplituden der verschiedenen Wellentypen.

Der allgemeine Ausdruck für die Amplitude der halbtägigen Gezeiten ist:

$$\frac{3\,M\,a^2}{c^3}\;2\,L'_2\;\frac{k}{4\,\gamma^2\,a^2-4\,g\,k}\left(1-\frac{4\,\gamma^2\,a^2}{4\,\gamma^2\,a^2-4\,g\,k}\;i'\right)A.$$

Da M, a, c und γ Konstante sind und k die Wassertiefe unter dem mittleren Seestande darstellt, so hängt das Verhältnifs der Amplituden von zwei halbtägigen Wellentypen, welche in derselben See erzeugt sind, ab von der Gröfse

$$L'_2\left(1-\frac{4\,\gamma\,a^2}{4\,\gamma^2\,a^2-4\,g\,k}\;i'\right)A.$$

L'_2 steht im Verband mit einer Gröfse L_2, welche eine ähnliche Funktion wie L'_2 ist, doch Bezug auf gezwungene Wellen hat. Die Beziehung $\frac{L'_2}{L_2}$ ist Funktion der Wassertiefe k und von der Periode der freien oder gezwungenen Welle, somit auch von i', d. i. Aenderung des Arguments in der Zeiteinheit, vermindert um $2\,\gamma$, abhängig. L_2 selbst hängt allein von der Lage des Kanals ab, in welchem die Fortpflanzung der Fluthwelle gedacht wird, und von dem Beobachtungspunkt in dem Kanal.

Das Verhältnifs der Amplituden von zwei halbtägigen Wellentypen, z. B. M_2 und S_2, wird sein:

$$\frac{H_S}{H_M}=\frac{L_2\;f(k\cdot i'_S)\left(1-\frac{4\,\gamma\,a^2}{4\,\gamma^2\,a^2-4\,g\,k}\;i'_S\right)A_S}{L_2\;f(k\cdot i'_M)\left(1-\frac{4\,\gamma\,a^2}{4\,\gamma^2\,a^2-4\,g\,k}\;i'_M\right)A_M}=f\,(k\cdot i'_M\;i'_S)\,\frac{A_S}{A_M};$$

somit wird dieses Verhältnifs sich desto mehr dem Quotient der astronomischen Koefficienten $\frac{A_S}{A_M}$ nähern, je weniger ihre Periode verschieden ist.

Im Allgemeinen wird dieses Verhältnifs in verschiedenen Seen verschieden sein dadurch, dafs die Wassertiefe K eine andere ist.

Die eintägigen Gezeiten haben eine Amplitude, ausgedrückt durch

$$\frac{3\,M\,a^2}{c^3}\;2\,L'_1\;\frac{k}{\gamma^2\,a^2-4\,g\,k}\left(1-\frac{2\,\gamma\,a^2}{\gamma^2\,a^2-4\,g\,k}\;i'\right)A,$$

worin die Buchstaben eine gleiche Bedeutung wie für die halbtägigen Wellentypen haben; nur i' ist hier die Gröfse, um welche die Aenderung des Arguments in der Zeiteinheit eines bestimmten Wellentypes den Werth γ übertrifft.

Das Verhältnifs der Amplituden von zwei eintägigen Wellentypen auf ein und demselben Beobachtungspunkt wird von dem Werth von $L'_1\left(1-\frac{2\,\gamma\,a^2}{\gamma^2\,a^2-4\,g\,k}\,i'\right)A$ für jede dieser Wellen abhängen und sich somit auch wiederum desto mehr dem Verhältnifs der astronomischen Koefficienten nähern, je weniger ihre Periode verschieden ist. Wie bei den halbtägigen Wellen wird aus denselben Gründen dieses Verhältnifs in einer anderen See ein anderes werden dadurch, dafs k im Allgemeinen anders und L'_1 wiederum $= L_1\,f\,(k\,i')$ ist. Für eine Tiefe der See von ungefähr 5500 m nähert sich $\gamma^2\,a^2-4\,g\,k$ Null.

In zwei verschiedenen Seen, wo die Tiefe verschieden ist, doch wenig von 5500 m abweicht, kann dieser geringe Tiefenunterschied schon merkbaren Einflufs auf das Verhältnifs der Amplituden der eintägigen Wellentypen haben. Der Ausdruck $\frac{2\,\gamma\,a^2}{\gamma^2\,a^2-4\,g\,k}\,i'$ kann selbst bei geringem Werthe von i' schon ansehnlich werden.

Das Verhältnifs der Amplituden einer halbtägigen und einer eintägigen Welle kann z. B. für M_2 und O dargestellt werden durch den Ausdruck

$$\frac{L_1\;f\,(k\,i'_O)\left(1-\frac{2\,\gamma\,a^2}{\gamma^2\,a^2-4\,g\,k}\;i'_O\right)A_O}{L_2\;f\,(k\,i'_M)\left(1-\frac{4\,\gamma\,a^2}{4\,\gamma^2\,a^2-4\,g\,k}\;i'_M\right)A_M}.$$

Dieses Verhältnifs ist auf verschiedenen Beobachtungspunkten nicht allein dadurch verschieden, dafs K verschieden, doch auch dadurch, dafs das Verhältnifs $\frac{L_1}{L_2}$ je nach dem Beobachtungspunkt verschieden ist. Bezeichnen wir nämlich mit Φ den Winkel zwischen dem Meridian des Beobachtungspunktes und dem Meridian, welcher durch den Pol des Kanals geht, in dem die Welle entsteht, und mit ε den Abstand des Pols des letzteren von dem Himmelspol, so ist

$$L_1 = \sin \varepsilon \sqrt{\cos^2 \varepsilon \cos^2 2\,\Phi + \sin^2 2\,\Phi}$$

$$L_2 = \sqrt{(\tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{2} \cos^2 \varepsilon)^2 \cos^2 2\,\Phi + \cos^2 \varepsilon \sin^2 2\,\Phi}.$$

Aehnlicher Unterschied entsteht auch durch Vergleichung der Amplituden der halbtägigen Gezeiten mit Gezeiten von langer Periode, insofern bei den letzteren der Faktor L_0 auftritt, wobei

$$L_0 = -\sin^2 \varepsilon \cos 2\,\Phi.$$

Das Verhältnifs $\frac{L_0}{L_2}$ oder $\frac{L_1}{L_2}$ kann auf verschiedenen Beobachtungspunkten, also in verschiedenen Seen, alle möglichen Werthe zwischen O und ∞ haben.

Während die Theorie erwarten läfst, dafs das Verhältnifs der Amplituden der halbtägigen Gezeiten unter sich auf verschiedenen Beobachtungspunkten in verschiedenen Seen in der Regel wenig von dem Verhältnifs der astronomischen Koefficienten abweichen wird und dasselbe, wenn auch mit mehr Variation, auch bei den eintägigen Gezeiten unter sich zu erwarten ist, so wird das Verhältnifs der Amplitude einer halbtägigen zu der einer eintägigen Gezeitenwelle in verschiedenen Seen viel weniger beständig sein, sobald in diesen Seen eigene Wellen erzeugt werden.

Wird der astronomische Koefficient von M_2 im Mittel $= 1$ gesetzt, so beträgt dieser im Verhältnifs zu dem von M_2 ungefähr für

S_2	= 0,46	K_1	= 0,59
N	= 0,19	O	= 0,43
L	= 0,03	Q	= 0,08
ν	= 0,03	P	= 0,20
K_2	= 0,13	M_m	= 0,09

und das Verhältnifs von dem der eintägigen Wellen zu dem von $K_1 = 1$ gesetzt, ungefähr für $O = 0{,}72$, für $Q = 0{,}14$, für $P = 0{,}33$.

3. Interferenz von Gezeitenwellen.

Eine Erscheinung, welche bei dem Studium der Gezeiten mehrmals auftritt, und zu allerlei eigenartigen Abnormalitäten Anleitung giebt, ist die Interferenz von Gezeitenwellen.

Es sei ein und dieselbe Welle, z. B. M_2, auf zwei verschiedenen Punkten dargestellt durch die Ausdrücke

$$y = H \cos (i\,t - x) \quad \text{und} \quad y_1 = H_1 \cos (i\,t - x_1).$$

Fallen diese Wellen auf einem Punkt zusammen (Interferenz), so wird der Ausdruck der resultirenden Welle:

$$\begin{aligned} Y_0 &= H \cos i\,t \cos x + H \sin i\,t \sin x + H_1 \cos i\,t \cos x + H_1 \sin i\,t \sin x_1 \\ &= (H \cos x + H_1 \cos x_1) \cos i\,t + (H \sin x + H_1 \sin x_1) \sin i\,t. \end{aligned}$$

Setzt man:

$$H \cos x + H_1 \cos x_1 = H_0 \cos x_0$$

und

$$H \sin x + H_1 \sin x_1 = H_0 \sin x_0,$$

dann wird der Ausdruck für die resultirende Welle:

$$Y_0 = H_0 \cos (i\,t - x_0),$$

worin

$$H_0 = \sqrt{(H \cos x + H_1 \cos x_1)^2 + (H \sin x + H_1 \sin x_1)^2} = \sqrt{H^2 + H_1^2 + 2\,H\,H_1 \cos (x - x_1)}$$

und

$$\operatorname{tg} x_0 = \frac{H \sin x + H_1 \sin x_1}{H \cos x + H_1 \cos x_1}.$$

$\varkappa$ ist genannt die Verspätung der Tide.

$\varkappa$ getheilt durch die Aenderung des Arguments in der Zeiteinheit der Tide, ist die Zeit, welche zwischen dem theoretischen Hochwasser dieser Gezeitenwelle nach der Gleichgewichtstheorie und dem wirklichen Zeitpunkt von dem darauf folgenden Hochwasser dieser Welle verläuft.

Pflanzt eine Welle sich regelmäfsig in der Richtung des Meridians fort, so ist $\frac{\varkappa - \varkappa_1}{i}$ ein Ausdruck für die Zeit, in welcher die Welle sich zwischen zwei Punkten bezw. mit Verspätung $\varkappa$ und $\varkappa_1$ fortpflanzt.

Ist der Längenunterschied zwischen zwei Punkten $= 1^0$, so dafs der zweite westlicher als der erste liegt, so wird die Fortpflanzungszeit dieser Welle ausgedrückt durch

$$\frac{\varkappa - \varkappa_1 + 1}{i}.$$

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit kommt überein mit der Fortpflanzungszeit, getheilt durch den Abstand der beiden Punkte.

Im Allgemeinen kann man annehmen, dafs die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer freien Welle stets $= \sqrt{g\,D}$ ist ($D =$ Wassertiefe), was in der Praxis sowohl hinsichtlich der in der Natur vorkommenden, als Ganzes betrachteten Gezeitenwelle als auch für Erdbebenwellen bestätigt wird. Man kann somit annehmen, dafs halbtägige und eintägige Wellen sich gleich schnell fortpflanzen.

Ist der Abstand zweier Beobachtungspunkte $=$ A, so ist

$$\frac{\varkappa - \varkappa_1 + 1}{i} = A\sqrt{g\,D} \quad \text{oder} \quad \varkappa - \varkappa_1 = A\sqrt{g\,D}\cdot i - 1$$

d. h. dafs zwischen aufeinander folgenden Beobachtungspunkten mit geringem Längenunterschied annähernd

$\varkappa - \varkappa_1$ der eintägigen Wellen gleich sein wird

$\frac{\varkappa - \varkappa_1}{2}$ „ halbtägigen „ und

$\frac{\varkappa - \varkappa_1}{4}$ „ vierteltägigen „

letzteres in der Annahme, dafs diese zwischen beiden Punkten keinen nennenswerthen Aenderungen durch geringe Seetiefe unterworfen sind.

Eben so sehr wie die Fortpflanzungsgeschwindigkeit verändert die Amplitude bei interferirenden Wellen.

Es sei $H\cos(i\,t - \varkappa)$ der Ausdruck für eine Welle, wie diese sich nach einem gewissen Punkte P fortgepflanzt haben würde, wenn keine Interferenz stattgefunden hätte; ferner $H_1\cos(i\,t - \varkappa_1)$ eine sekundäre Welle, welche mit ersterer interferirt.

Alsdann geben die oben entwickelten Ausdrücke für H_0 und $\varkappa_0$ den Werth, welchen Amplitude und Verspätung in P erhalten werden. $\frac{H_0}{H}$ giebt somit das Verhältnifs zwischen den Amplituden der transformirten und der ursprünglichen Welle, $\varkappa - \varkappa_0$ giebt die Veränderung, welche die Verspätung als Folge der Interferenz erleidet.

Im Allgemeinen ist:

$$\frac{H_0}{H} = \sqrt{1 + \frac{H_1^2}{H^2} + 2\,\frac{H_1}{H}\cos(\varkappa - \varkappa_1)}.$$

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gezeitenwelle, laufend von einem Punkte X, wo die interferirende Welle sich nicht fühlbar macht, nach dem Punkte P, würde betragen, wenn keine Interferenz stattfände und $\varkappa_{(x)}$ die Verspätung in X ist:

$$\frac{\varkappa_{(x)} - \varkappa + 1}{A\cdot i}$$

bei dem Auftreten von Interferenz wird diese

$$\frac{\varkappa_{(x)} - \varkappa_0 + 1}{A\cdot i} = \frac{\varkappa_{(x)} - \varkappa + 1}{A\cdot i} + \frac{\varkappa - \varkappa_0}{A\cdot i}.$$

deshalb stellt $\frac{x - x_0}{A \cdot i}$ die Veränderung in der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gezeitenwelle ohne Einfluſs einer interferirenden Welle dar.

Die allgemeine Formel, nach welcher x_0 von x und x_1 abhängt, lautete:

$$\operatorname{tg} x_0 = \frac{H \sin x + H_1 \sin x_1}{H \cos x + H_1 \cos x_1}.$$

Um von der Veränderung in Fortpflanzungsgeschwindigkeit ein Beispiel zu geben, kann diese Formel vereinfacht werden, indem man $H_1 = n H$ und $x = O$ setzt. Dann ist

$$\operatorname{tg} x_0 = \frac{n \sin x_1}{1 + n \cos x_1}.$$

Für verschiedene Werthe von n und x_1 hat x_0 die folgenden Werthe:

	Werthe von x_0 für		
	n = ½	n = 1	n = 2
x_1 = 0°	0°	0°	0°
45°	15°	22°	30°
90°	27°	45°	63°
135°	28°	67°	74°
150°	24°	76°	90°
180°	0°	90° oder — 90°	180°
210°	— 24°	— 76°	270° oder — 90°
225°	— 28°	— 67°	286° „ — 72°
270°	— 27°	— 45°	297° „ — 63°
315°	— 15°	— 22°	330° „ — 30°

So kann also, wenn zwischen zwei in kurzem Abstande voneinander belegenen Punkten eine wesentliche interferirende Welle auftritt, eine groſse Veränderung in der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Gezeitenwelle entstehen, welche Veränderung in obigem Bespiel, da $x = O$ gesetzt war, durch $\frac{- x_0}{A\, i}$ dargestellt wird. Diese Veränderung ist bei den verschiedenen Wellentypen M, S etc. bei ein und demselben Phasenunterschied und gleichem Verhältniſs von n somit eine Funktion von der Aenderung des Arguments in der Zeiteinheit i jeder dieser Wellen.

Setzen wir nun den Fall, daſs eine Welle von P nach Q läuft und auf beiden Punkten mit einer anderen interferirt, welche eine Amplitude = n mal die der ersten hat. Setzen wir ferner die Verspätung der ersten Welle in P = O und in Q = Δx, wenn keine Interferenz vorhanden wäre, und die der zweiten Welle, wenn sie nicht durch die erste beeinfluſst wird, in P = x_1 und in Q = $x_1 + \Delta x_1$, dann wird $\Delta x = \Delta x_1 = A \sqrt{g D}$ sein, im Falle beide Wellensysteme auf dieselbe Weise den Weg zwischen P und Q zurücklegen, oder wenn der durchlaufene Abstand und die Richtung ihrer Fortpflanzung dieselben sind. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der ersten Welle war dann proportional mit Δx. Durch Interferenz wird die Verspätung der ersten Welle in P = x_p, so daſs

$$\operatorname{tg} x_p = \frac{n \sin x_1}{1 + n \cos x_1}.$$

In Q wird ihre Verspätung x_q, so daſs

$$\operatorname{tg} x_q = \frac{\sin \Delta x + n \sin (x_1 + \Delta x_1)}{\cos \Delta x + n \cos (x_1 + \Delta x_1)}.$$

Da Δx und Δx_1 klein, so wird

(1) $$\operatorname{tg} x_q = \frac{\Delta x + n \sin x_1 + n \Delta x_1 \cos x_1}{1 + n \cos x_1 - n \sin x_1 \Delta x_1}.$$

Hätte die Interferenz keinen Einfluſs auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit gehabt, dann müſste

$$x_q = x_p + \Delta x,$$

oder

$$\operatorname{tg} x_q = \frac{\operatorname{tg} x_0 + \operatorname{tg} \varDelta x}{1 - \operatorname{tg} x_0 \operatorname{tg} \varDelta x} = \frac{\frac{n \sin x_1}{1 + n \cos x_1} + \varDelta x}{1 - \frac{n \sin x_1}{1 + n \cos x_1} \varDelta x} = \frac{n \sin x_1 + \varDelta x (1 + n \cos x_1)}{1 + n \cos x_1 - n \sin x_1 \varDelta x}.$$

Je mehr dies von dem Ausdruck für $\operatorname{tg} x_q$ nach (1) abweicht, desto störender wirkt die Interferenz auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, welche eine einzelne Welle in Verband mit der Wassertiefe besitzen würde.

Beide Ausdrücke für $\operatorname{tg} x_q$ unterscheiden sich, was den Nenner anbelangt, nur in den kleinen Gliedern $- n \sin x_1 \varDelta x_1$ und $- n \sin x_1 \varDelta x$, welche annähernd gleich gesetzt werden können. Der Unterschied der Zähler beträgt dann

$$n \cos x_1 (\varDelta x - \varDelta x_1).$$

Je gröſser dieser Unterschied ist, desto mehr bestimmt die Interferenz die normale Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Dies ist im stärksten Maſse der Fall, wenn $\varDelta x$ und $\varDelta x_1$ verschiedene Zeichen haben, also die Wellen gegeneinander laufen. Pflanzen sie sich vollkommen in derselben Richtung fort, dann ist $\varDelta x = \varDelta x_1$, und verändert sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit nicht.

Das Verhältniſs der Amplituden einer transformirten und einer ursprünglichen Welle ist:

(2) $$\frac{H_0}{H} = \sqrt{1 + \frac{H_1^2}{H^2} + 2 \frac{H_1}{H} \cos (x - x_1)} = \sqrt{1 + n^2 + 2 n \cos (x - x_1)}$$

für $H_1 = n H$. Dieses Verhältniſs ist somit eine Funktion von $(x - x_1)$.

Ist $x - x_1 = 0$, also die Phase beider Wellen übereinstimmend, so ist

$$\frac{H_0}{H} = 1 + n \quad \text{oder} \quad H_0 = H + H_1.$$

Ist $x - x_1 = 180°$, also die Phase beider Wellen entgegengesetzt, so ist

$$\frac{H_0}{H} = 1 - n \quad \text{oder} \quad H_0 = H - H_1.$$

Denkt man sich einen Zustand wie in der Nordsee, daſs zwei Zweige ein und derselben Welle, von welchen der eine älter ist als der andere, miteinander interferiren. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Bestandtheile M, S, O etc., aus welchen jede dieser Wellen besteht, ist für alle diese Bestandtheile dieselbe, da sie nur von $\sqrt{g D}$ abhängt. Auf einem bestimmten Beobachtungspunkt P ist der Längenunterschied mit einem Punkte X, von wo beide Zweige ausgehen und wo also keine Interferenz stattfindet, für beide Wellen auch eine Konstante.

Nennt man die Verspätung der beiden Wellen ein und desselben Types, welche jede längs einem der Wege an dem Punkt P zusammentreffen, x und x_1, dann ist

$$x_{(x)} - x = A \sqrt{g D} \cdot i - l,$$

$$x_{(x)} - x_1 = A_1 \sqrt{g D_1} \cdot i - l,$$

oder

$$x - x_1 = i \left(A_1 \sqrt{g D_1} - A \sqrt{g D}\right),$$

deshalb eine Funktion von i des betrachteten Wellentypes.

Das Verhältniſs der Amplituden der transformirten und der ursprünglichen Welle wird also nach dem oben gefundenen Ausdruck (2) eine Veränderung erleiden, verschieden für die verschiedenen Wellentypen.

Nach Interferenz wird somit das anfängliche Verhältniſs der Amplitude von z. B. M_2 zu der der anderen Wellentypen S, O etc. gestört werden, und zwar desto mehr, je mehr die Aenderung des Arguments in der Zeiteinheit = i auseinander läuft und die Gröſse $A_1 \sqrt{g D_1} - A \sqrt{g D}$ oder das Alter jeder der längs verschiedenen Wegen den Punkt P erreichenden Wellen verschieden ist.

Ist das Alter, wenn beide P erreichen, für beide dasselbe, dann ist $x = x_1$, und fügen sich die Amplituden zusammen. Es besteht dann keine Veranlassung, daſs sich das Verhältniſs der Amplituden der verschiedenen Wellen-

typen zu z. B. M_2 verändert. Dagegen entsteht die stärkste Veränderung, wenn die interferirenden Wellen gegeneinander laufen, somit das Alter jeder der Wellenzweige in jedem folgenden Beobachtungspunkt mehr auseinander läuft.

4. Untersuchung bezüglich des Ursprunges der Gezeitenwellen.

Bei der Untersuchung des Ursprunges der Gezeitenwellen wirft sich zunächst die Frage auf:

Ist die Gezeitenwelle, welche man in einer See beobachtet, die Fortpflanzung einer in einer anderen See erzeugten Welle, oder ist sie in der See, wo man sie beobachtet, selbst entstanden oder möglicherweise eine Durchmischung beider?

Die früheren Betrachtungen geben darüber vorläufig die folgenden Kennzeichen:

A. Wenn eine Gezeitenwelle in einer bestimmten See erzeugt ist, so zeigen die Amplituden der verschiedenen halbtägigen Wellentypen ein konstantes Verhältnifs unter sich (z. B. hinsichtlich der Amplitude von M_2). Dasselbe ist der Fall bei denen der eintägigen Wellentypen unter sich (z. B. hinsichtlich der Amplitude von K_1). Ferner wird ein Kennzeichen für die See, in welcher die Wellen erzeugt sind, sein: ein charakteristisches Verhältnifs der Amplituden der halbtägigen zu denen der eintägigen Wellentypen (z. B. der von M_2 zu denen von K_1 und O) und auch zu denen der astronomischen Wellen von langer Periode (z. B. von M_2 zu M_m), obschon letztere meistens zu wenig zuverlässig sind.

B. Wenn die Gezeitenwelle eine Fortpflanzungswelle aus einer anderen See ist, so wird der Charakter dieser Verhältnifszahlen mit dem der anderen See übereinstimmen. Auch wird bei einer genügenden Anzahl Beobachtungspunkte oft ein Verband zwischen der Verspätung der verschiedenen Wellentypen auf den aufeinander folgenden Beobachtungspunkten zu spüren sein, woraus sich die Richtung der Fortpflanzung der Gezeitenwellen ergeben kann. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit wird proportional zu $\sqrt{g\,D}$ sein.

C. Ist die Gezeitenwelle eine Vermischung einer der See eigenen und einer darin fortgepflanzten Welle und herrscht eine von beiden vor, während die andere gering ist, so werden einige Verhältnifszahlen auf verschiedenen Beobachtungspunkten in dieser See Anzeichen von Interferenz ergeben durch Schwankungen um einen Mittelwerth. Sind die Interferenzerscheinungen unbedeutend dadurch, dafs sich beide Wellentypen in demselben Sinne fortpflanzen, so wird doch vielleicht in dem typischen Verhältnifs der Amplitude von M_2 zu der von K_1 und O in der betreffenden See, verglichen mit der See, aus welcher sich die Welle fortpflanzt, eine Aenderung zu konstatiren sein.

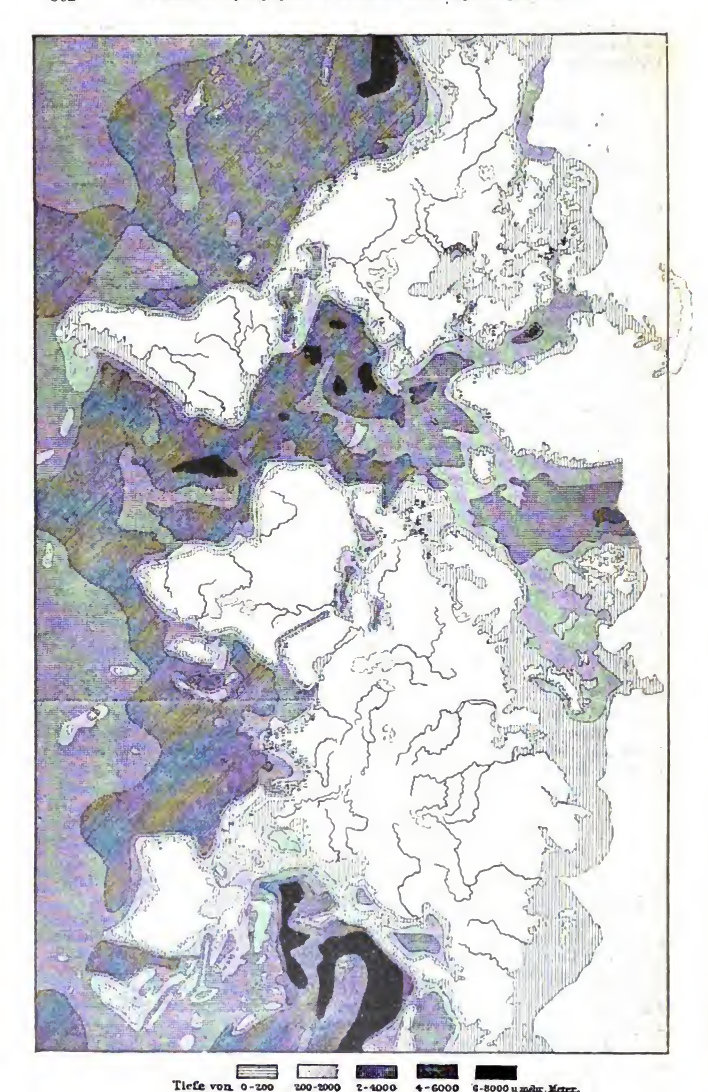
Wenn zwei Wellensysteme zusammenkommen, welche beide Bedeutung haben und sich nicht vollkommen in derselben Richtung fortpflanzen, so werden deutliche Interferenzerscheinungen wahrzunehmen sein, bestehend in:

> unregelmäfsigen Abwechselungen in den Verhältnifsziffern der Amplituden auf verschiedenen Beobachtungspunkten; Unregelmäfsigkeiten in den Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der verschiedenen Wellentypen, welche Geschwindigkeiten nicht länger proportional zu $\sqrt{g\,D}$ sein werden.

Vor Allem werden diese Erscheinungen stark auftreten, wenn die interferirenden Wellensysteme einander aus verschiedenen Richtungen begegnen.

Diese Kennzeichen können jetzt mit den Resultaten der angestellten Beobachtungen in den verschiedenen Seen geprüft werden. Die folgenden Tabellen geben eine Uebersicht der Konstanten der harmonischen Analyse für eine Anzahl Beobachtungspunkte, welche an sich klar ist. Entsprechend der Beobachtungsweise ist nur der absolute Werth der Amplitude von M_2 angegeben, und im Uebrigen die Verhältnifszahlen der übrigen Amplituden zu der von M_2 und der Amplituden der eintägigen Wellen zu der von K_1.

Auf der beiliegenden Karte sind die Beobachtungspunkte mit ihren Folgenummern angegeben.


Tiefe von 0-200 200-2000 2-4000 4-6000 6-8000 u. mehr. Meter.

See	Südatlantischer Ocean				Indischer Ocean					
Nummer	1		2		3		4		5	
Ort	S. Georgia		East Falkland. Port Louis		Kerguelen-Eiland		Freemantle. West-Australien		Mauritius. Port Louis	
Länge	36° 1′ W		58° 0′ W		70° 12′ O		115° 45′ O		57° 11′ O	
Breite	54° 31′ S		51° 29′ S		49° 9′ S		32° 3′ S		20° 9′ S	
Dauer der Beobachtungen in Jahren	8/12		1		2½/12		1		1	
Amplitude der Welle M_2 in cm	23	Verspätung $\varkappa$ =	46	$\varkappa$ =	43	$\varkappa$ =	5	$\varkappa$ =	13	$\varkappa$ =
Verhältniß der Amplitude (H) jeder dieser Wellen zu der der Welle M_2: M_2	1,—	213°	1,—	157°	1.—	9°	1,—	286°	1,—	23°
S_2	0.51	236	0,32	195	0,56	52	0,91	292	0,76	26
N	0,22	199	0,22	130	0.17	330	0,26	340	0,32	32
L	0,05	209	0,06	135	0,03	50	0,13	244	0,08	4
ν	—	—	—	—	—	—	0,08	232	0,02	257
K_2	0,15	233	0,11	206	0,16	49	0,36	288	0,32	23
K_1	0,23	52	0,23	37	0,10	289	4,01	300	0,56	121
O	0,45	18	0,29	4	0,15	292	2,34	291	0,32	98
MS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
M_4	0.01	308	0.04	357	0.02	239	0,06	260	0,01	296
Sa	—	—	—	—	—	—	3,38	27	0,49	346
Mm	—	—	—	—	—	—	0,50	147	0,11	297
Ebenso zu der der Welle K_1: K_1	1,—	52°	1,—	37°	1.—	289°	1,—	300°	1,—	121°
O	1,94	18	1,26	4	1.57	292	0,58	291	0.58	98
Q	—	—	—	—	—	—	0,16	290	0,10	78
P	0,29	50	0,39	87	0,33	287	0,25	297	0,23	132

See	Indischer Ocean		Chinesische und Java-See							
Nummer	6		7		8		9		10	
Ort	Tjilatjap		Hongkong		Singapore		Batavia		Soerabaya	
Länge	109° 1′ O		114° 10′ O		103° 51′ O		106° 53′ O		112° 44′ O	
Breite	7° 44′ S		22° 16′ N		1° 17′ N		6° 9′ S		7° 12′ S	
Dauer der Beobachtungen in Jahren	1		1		1		1		11/12	
Amplitude der Welle M_2 in cm	49	$\varkappa$ =	44	$\varkappa$ =	79	$\varkappa$ =	5	$\varkappa$ =	44	$\varkappa$ =
Verhältniß der Amplitude (H) jeder dieser Wellen zu der der Welle M_2: M_2	1,—	249°	1,—	266°	1,—	300°	1,—	347°	1.—	351°
S_2	0,50	312	0,39	292	0,41	348	1,19	294	0,60	355
N	0,18	224	0,18	255	0,17	272	0,41	311	0,21	337
L	0,04	263	0,03	264	0,08	310	0,19	89	0,07	8
ν	0,06	279	0,08	290	0,02	226	0,19	7	0,04	40
K_2	0,13	300	0,11	289	0,12	345	0,44	271	0,18	357
K_1	0,38	279	0,83	297	0,36	100	5,56	144	1,06	318
O	0,23	267	0,60	248	0,36	53	2,85	121	0,61	284
MS	—	—	—	—	—	—	—	—	0,06	278
M_4	0,04	257	0,06	320	0,02	264	0,13	185	0,05	297
Sa	0,21	281	0,32	226	0,12	209	1,57	129	0,08	292
Mm	0,03	282	—	—	—	—	0,26	33	0,04	351
Ebenso zu der der Welle K_1: K_1	1,—	279°	1,—	297°	1,—	100°	1,—	144°	1.—	318°
O	0,60	267	0,72	248	1,00	53	0,51	121	0,58	284
Q	0,14	264	0,12	232	0,20	16	0,13	111	0,10	281
P	0,27	279	0,32	285	0,31	93	0,27	146	0,30	321

See		Golf von Bengalen								
Nummer		11	12	13	14	15	16	17	18	19
Ort		Port Blair. Ross-Eiland	Moulmein	Amherst	Elephant Point	Rangoon	Akyab	Chittagong	Kidderpore. Riv. Hooghly	Diamond Harbour. Riv. Hooghly
Länge		92° 45′ O	97° 40′ O	97° 34′ O	96° 19′ O	96° 12′ O	92° 57′ O	91° 50′ O	88° 22′ O	88° 14′ O
Breite		11° 41′ N	16° 29′ N	16° 5′ N	16° 29′ N	16° 46′ N	20° 8′ N	22° 20′ N	22° 32′ N	22° 11′ N
Dauer der Beobachtungen in Jahren		7	6	6	5	6	1	2	6	5
Amplitude der Welle M_2 in cm		61	115	193	180	170	76	135	110	157
		$\varkappa$ =	$\varkappa$ =	$\varkappa$ =	$\varkappa$ =	$\varkappa$ =	$\varkappa$ =	$\varkappa$ =	$\varkappa$ =	$\varkappa$ =
Verhältnifs der Amplitude (H) jeder dieser Wellen zu der der Welle M_2	M_2	1,— 280°	1,— 114°	1,— 67°	1,— 103°	1,— 132°	1,— 280°	1,— 35°	1,— 59°	1,— 344°
	S_2	0,48 317	0,36 149	0,43 102	0,40 140	0,36 171	0,44 310	0,35 68	0,41 102	0,43 26
	N	0,20 274	0,18 99	0,20 52	0,19 88	0,18 117	0,20 271	0,19 24	0,18 46	0,19 340
	L	0,04 284	0,08 137	0,05 97	0,07 127	0,07 149	0,04 291	0,09 50	0,05 68	0,05 350
	ν	0,06 272	0,07 98	0,05 50	0,05 95	0,07 107	$0{,}00^{6}$ 225	0,06 203	0,07 18	0,05 311
	K_2	0,13 308	0,09 168	0,16 96	0,13 137	0,11 172	0,12 304	0,09 68	0,12 97	0,13 25
	K_1	0,20 328	0,12 42	0,11 4	0,13 19	0,12 36	0,17 344	0,13 21	0,11 55	0,10 14
	O	0,08 302	0,07 51	0,05 343	0,05 6	0,05 30	0,07 338	0,07 14	0,06 21	0,04 346
	M S	$0{,}00^{3}$ 208	0,19 213	0,05 75	0,05 127	0,07 212	$0{,}00^{5}$ 313	0,08 21	0,18 83	0,14 287
	M_4	$0{,}00^{5}$ 121	0,24 172	0,05 43	0,05 88	0,07 170	$0{,}00^{2}$ 290	0,09 343	0,20 39	0,15 247
	S a	0,09 152	0,61 149	0,12 136	0,14 140	0,24 151	0,37 146	0,35 134	0,75 158	0,20 142
	M m	0,01 31	0,10 12	0,01 2	0,02 355	0,04 17	0,01 284	0,03 354	0,07 4	0,02 10
Ebenso zu der der Welle K_1	K_1	1,— 328°	1,— 42°	1,— 4°	1,— 19°	1,— 36°	1,— 344°	1,— 21°	1,— 55°	1,— 14°
	O	0,40 302	0,59 51	0,46 343	0,43 6	0,44 30	0,41 338	0,50 14	0,54 21	0,45 346
	Q	0,05 241	0,11 59	0,06 342	0,04 351	0,04 40	$0{,}00^{5}$ 169	0,04 343	0,07 0	0,05 350
	P	0,35 325	0,30 57	0,27 352	0,26 30	0,22 55	0,32 347	0,34 29	0,36 46	0,35 10

See	Golf von Bengalen												Golf von Manar					
Nummer	20		21		22		23		24		25		26		27		28	
Ort	Dublat. Saugor-Eiland. Riv. Hooghly		False Point		Vizagapatam		Cocanada		Madras		Negapatam		Paumben-Pafs		Colombo		Galle	
Länge	88° 6′ O		86° 47′ O		83° 17′ O		82° 15′ O		80° 15′ O		79° 53′ O		79° 11′ O		79° 50′ O		80° 13′ O	
Breite	21° 38′ N		20° 25′ N		17° 41′ N		16° 56′ N		13° 4′ N		10° 46′ N		9° 16′ N		6° 56′ N		6° 1′ N	
Dauer der Beobachtungen in Jahren	5		4		6		2		6		5		4		3		3	
Amplitude der Welle M_2 in cm	140	$\varkappa =$	67	$\varkappa =$	43	$\varkappa =$	46	$\varkappa =$	31	$\varkappa =$	22	$\varkappa =$	18	$\varkappa =$	17	$\varkappa =$	16	$\varkappa =$
Verhältnifs der Amplitude (H) jeder dieser Wellen zu der der Welle M_2: M_2	1,—	291°	1,—	269°	1,—	254°	1,—	252°	1,—	250°	1,—	251°	1,—	47°	1,—	51°	1,—	57°
S_2	0,46	328	0,45	302	0,44	286	0,42	285	0,42	280	0,38	283	0,64	92	0,68	97	0,65	94
N	0,19	285	0,20	264	0,20	252	0,21	243	0,23	243	0,22	239	0,14	31	0,11	35	0,11	45
L	0,04	296	0,03	265	0,04	259	0,05	254	0,03	311	0,05	263	0,04	58	0,05	55	0,07	51
ν	0,05	275	0,05	273	0,07	223	0,03	247	0,07	245	0,05	239	0,05	30	0,03	55	0,06	25
K_2	0,14	325	0,12	299	0,13	278	0,11	285	0,15	280	0,12	285	0,19	47	0,18	92	0,21	99
K_1	0,11	352	0,18	344	0,24	342	0,23	339	0,28	341	0,31	347	0,50	46	0,42	34	0,32	18
O	0,04	338	0,08	335	0,09	332	0,09	333	0,09	327	0,13	322	0,20	45	0,17	64	0,09	79
M S	0,02	170	0,02	269	0,01	283	0,01	138	0,01	179	0,03	99	0,03	292	0,01	262	0,01	264
M_4	0,02	149	0,01	229	0,01	320	0,02	107	0,01	174	0,03	79	0,03	194	0,03	173	0,02	167
S a	0,19	151	0,37	166	0,47	182	0,53	199	0,39	219	0,63	234	0,25	302	0,54	317	0,64	319
M m	0,01	89	0,02	67	0,01	7	0,04	244	0,04	83	0,07	335	0,08	27	0,07	1	0,06	353
Ebenso zu der der Welle K_1: K_1	1,—	352°	1,—	344°	1,—	342°	1,—	339°	1,—	341°	1,—	347°	1,—	46°	1,—	34°	1,—	18°
O	0,38	338	0,43	335	0,36	332	0,39	333	0,33	327	0,40	322	0,39	45	0,40	64	0,28	79
Q	0,02	353	0,02	287	0,04	331	0,04	28	0,02	130	0,02	270	0,07	89	0,12	84	0,15	93
P	0,31	347	0,33	345	0,30	341	0,27	344	0,33	345	0,36	345	0,37	46	0,30	25	0,28	22

See	Golf von Arabien																			
Nummer	29		30		31		32		33		34		35		36		37		38	
Ort	Cochin		Beypore		Karwar		Mormugao		Bombay		Kathiwadar (Shial Bet)		Bhavnagar		Okha Point. Beyt Harbour		Karachi		Aden	
Länge	76° 15′ O		75° 49′ O		74° 6′ O		72° 50′ O		72° 50′ O		71° 36′ O		72° 9′ O		69° 7′ O		66° 58′ O		44° 59′ O	
Breite	9° 58′ N		11° 10′ N		14° 48′ N		15° 25′ N		18° 55′ N		20° 58′ N		21° 48′ N		22° 28′ N		24° 47′ N		12° 47′ N	
Dauer der Beobachtungen in Jahren	2		6		5		2		9		1		2		1		18		8	
Amplitude der Welle M_2 in cm	22	$\varkappa$ =	29	$\varkappa$ =	52	$\varkappa$ =	55	$\varkappa$ =	123	$\varkappa$ =	91	$\varkappa$ =	324	$\varkappa$ =	116	$\varkappa$ =	77	$\varkappa$ =	48	$\varkappa$ =
Verhältnifs der Amplitude (H) jeder dieser Wellen zu der der Welle M_2: M_2	1,—	331°	1,—	328°	1,—	302°	1,—	302°	1,—	330°	1,—	55°	1,—	135°	1,—	347°	1,—	294°	1,—	227°
S_2	0,37	31	0,35	17	0,36	335	0,35	333	0,40	3	0,41	81	0,32	176	0,32	14	0,38	322	0,44	247
N	0,22	300	0,20	303	0,24	282	0,24	283	0,25	313	0,25	34	0,23	112	0,20	322	0,24	277	0,27	222
L	0,05	358	0,03	350	0,03	317	0,02	316	0,02	308	0,03	261	0,06	158	0,06	23	0,03	298	0,03	221
ν	0,06	345	0,05	322	0,05	294	0,05	255	0,05	317	0,04	15	0,03	142	0,04	8	0,06	283	0,06	223
K_2	0,10	23	0,09	9	0,10	330	0,10	327	0,10	352	0,11	79	0,07	173	0,09	17	0,11	319	0,13	242
K_1	0,82	53	0,75	51	0,57	45	0,57	46	0,35	45	0,54	66	0,21	91	0,37	53	0,51	46	0,83	36
O	0,45	56	0,36	57	0,29	49	0,29	50	0,16	48	0,24	66	0,09	83	0,18	57	0,26	47	0,42	38
M S	0,03	139	0,01	74	0,01	67	0,01	57	0,03	24	0,05	215	0,06	196	0,02	111	0,01	313	0,01	153
M_4	0,03	64	0,02	38	0,03	17	0,03	11	0,03	323	0,07	178	0,08	154	0,04	107	0,01	15	0,00^4	325
S a	0,50	305	0,33	311	0,20	310	0,14	323	0,03	320	0,08	133	0,03	118	0,04	3	0,06	76	0,25	358
M m	0,03	81	0,09	50	0,04	27	0,02	0	0,01	26	0,02	8	0,01	23	0,02	311	0,02	86	0,02	20
Ebenso zu der der Welle K_1: K_1	1,—	53°	1,—	51°	1,—	45°	1,—	46°	1,—	45°	1,—	66°	1,—	91°	1,—	53°	1,—	46°	1,—	36°
O	0,54	56	0,49	57	0,50	49	0,51	50	0,47	48	0,45	66	0,44	83	0,42	57	0,51	47	0,51	38
Q	0,14	62	0,12	66	0,11	59	0,11	52	0,10	49	0,09	68	0,08	80	0,10	59	0,10	52	0,11	39
P	0,29	43	0,28	53	0,28	42	0,29	45	0,29	43	0,27	55	0,29	94	0,27	50	0,30	46	0,30	32

(Schlufs folgt.)

Die gegenwärtige Lage und die neueren Fortschritte der Klimatologie.

Von Prof. Dr. W. KÖPPEN.[1])

Zur Erforschung der Polargebiete in meteorologischer und erdmagnetischer Beziehung wurde bekanntlich im Jahre 1882/83 eine gleichzeitige Anstrengung von allen grofsen Kulturstaaten gemacht durch Gründung und Unterhaltung während eines Jahres (zum Theil auch zweier) von Observatorien in hohen Breiten. Die Beobachtungen aller dieser Observatorien sind im Laufe der nachfolgenden Jahre in grofsen Quartbänden nach gemeinsamem Plane erschienen. Ihre Verwendung aber ist bis jetzt nur eine mäfsige geblieben. Zwar sind in der „Meteorologischen Zeitschrift" Auszüge aus dieser Publikation in streng vergleichbarer Form veröffentlicht, aber die erwartete vergleichende Diskussion der Resultate ist bis jetzt ausgeblieben, wenngleich diese natürlich schon vielfach gelegentliche Verwendung gefunden haben. Unter die erfreulichen Früchte, welche diese internationale „Polar-Kampagne" getragen hat, dürfen wir die dauernde Besetzung der Küste von Labrador mit meteorologischen Stationen von seiten Deutschlands rechnen, womit die empfindlichste Lücke in dem Ringe der meteorologischen Stationen um den nördlichen Atlantischen Ocean geschlossen ist, und namentlich die Verfolgung der täglichen Witterungsvorgänge auf ihm eine wesentlich gröfsere Sicherheit gewonnen hat. Für die Klimatologie sind diese, von den Herrnhuter Missionaren mit grofser Opferwilligkeit durchgeführten Beobachtungen noch kaum verwerthet, da eine Ableitung mehrjähriger Mittel aus ihnen noch aussteht.

Ueber die Meteorologie des weiten unbekannten Südpolargebietes darf man bei dem endlich erwachten Interesse für antarktische Forschung bald einige Aufschlüsse erwarten.

Lebhafteres Interesse erregt und schnellere Benutzung gefunden haben die Bestrebungen zur Erforschung der höheren Luftschichten, die in diesem Jahrzehnt mehr als je gefördert worden sind. Man wird sie vielleicht, wo sie sich nicht auf Gebirge, sondern auf die freie Atmosphäre beziehen, nicht mehr zur Klimatologie rechnen wollen. Allein wenn die Klimatologie sich nicht auf die blofse Feststellung der an der Erdoberfläche zur Beobachtung kommenden Thatsachen beschränken, sondern auch deren Zusammenhang erkennen will, so wird sie die Rücksichtnahme auf das, was über unsern Köpfen vor sich geht, nicht umgehen können. Es ist einleuchtend, dafs die uns umgebende Luft aufs Stärkste beeinflufst wird von dem, was innerhalb der Atmosphäre in so geringer Entfernung vor sich geht; man darf nicht vergessen, dafs wir in dieser Richtung schon 2 bis 10 km von uns ganz andere Verhältnisse der Temperatur, der Feuchtigkeit, des Windes und der Druckvertheilung finden, und dafs bald mehr, bald weniger Luftmassen aus jenen Höhen an die Erdoberfläche gelangen.

Bereits in den siebziger Jahren sind in Nordamerika und in Frankreich mehrere hohe Gipfel mit meteorologischen Observatorien besetzt worden. Diese sehr kostspieligen Gründungen haben leider zunächst die Wissenschaft noch wenig gefördert, weil die Beobachtungen nicht in genügender Weise veröffentlicht und diskutirt worden sind. Die beiden amerikanischen, ganz vorzüglich gelegenen Stationen, Mt. Washington und Pikes Peak, waren 1873 überhaupt weniger zur Förderung der Wissenschaft, als zur praktischen Wetterprognose gegründet worden, obwohl man ja, eben in der Ermangelung einer wissenschaftlichen Kenntnifs der höheren Luftschichten, eigentlich nicht wufste, wie man ihre Beobachtungen zur Prognose benutzen sollte. Sie sind wegen der hohen Kosten, welche besonders die Unterhaltung der Telegraphenleitungen forderte, gegenwärtig eingegangen. Pikes Peak, die höchst gelegene Station der Erde (4300 m über dem Meere), hat 1888 aufgehört zu beobachten, nachdem schon 1882 die

[1]) Auszugsweise aus der „Geographischen Zeitschrift" 1895, S. 613—628. Der hier fortgelassene Anfang des Aufsatzes (S. 613—618) bespricht zuerst die Bedeutung der Beobachtungen und ihrer nationalen und internationalen Einheitlichkeit für die Klimatologie und giebt dann eine kurze Uebersicht dessen, was auf den verschiedenen Kontinenten für diese geleistet wird.

Telegramme von da eingestellt waren. Um ihre Aufzeichnungen für die Wissenschaft zu retten, hat sie im Jahre 1889 die Sternwarte des „Harvard College" im XXII. Bande ihrer Annalen veröffentlicht. Im September 1892 wurden auf Pikes Peak und, als Basis-Station, zu Colorado Springs stündliche Beobachtungen aufgenommen, 1894 aber wurden sie wieder geschlossen, „aus Mangel an Mitteln" — und das auf einem Berg, auf den eine Dampf-Zahnradbahn geht! In den schneereichen Alpen funktionirt das Telephon auf den Sonnblick über Gletscher hinweg mit geringen Mitteln anstandslos.

Die übrigen Staaten haben sich zunächst grofsentheils mit der Gründung einiger hohen Stationen an Bergabhängen oder in Hochthälern begnügt. Doch hatten die Schweiz und Oesterreich schon damals einige bescheidene Stationen mit freier Gipfellage in Gasthäusern zustande gebracht: erstere auf dem Gäbris (1250 m), Chaumont (1152 m), Rigikulm (1784 m), letztere auf dem Schafberg (1776 m) und dem Obir (2043 m). Durch die Erbauung der Gipfel-Observatorien auf dem Sonnblick (3106 m, September 1886), dem Säntis (2500 m, Oktober 1887) und auf dem Ben Nevis (1343 m, Dezember 1883) in Schottland ist ein Umschwung in der Kenntnifs der höheren Luftschichten eingetreten, weil die reichhaltigen Aufzeichnungen dieser Observatorien eine schnelle Veröffentlichung und vortreffliche Bearbeitung erfahren haben.

In Süddeutschland giebt es zwar seit Langem hochgelegene meteorologische Stationen, jedoch, mit Ausnahme des Peissenberges, kaum solche in freier Gipfellage. Die Station auf dem Wendelstein erhält besonders durch das Vorhandensein guter Vergleichsstationen in verschiedenen Höhen Werth.

Im nördlichen Deutschland ist, nachdem schon seit mehreren Jahren brauchbare Aufzeichnungen an den Gipfelhäusern auf der Schneekoppe und dem Inselsberg erreicht sind,[1]) vor einigen Wochen durch die Eröffnung eines Observatoriums auf dem Brocken einem langjährigen Wunsche der Meteorologen Rechnung getragen worden.

In Bezug auf wissenschaftliche Ballonfahrten steht jetzt Deutschland obenan durch die glänzende Reihe von 47 Fahrten, die von dem deutschen Vereine zur Förderung der Luftschiffahrt ausgeführt sind und kürzlich ihren vorläufigen Abschlufs gefunden haben.

Noch aber bleibt aufserordentlich viel zu thun übrig; das Studium der freien Atmosphäre steht noch in seinen ersten Anfängen. Ein beachtenswerther Versuch, es auf einem billigen, auch für den Privatmann betretbaren Wege zu fördern, ist kürzlich auf dem Blue Hill-Observatorium bei Boston durch das Aufsteigen von Drachen mit Registrirapparaten geschehen. Daneben mufs die Beobachtung der Wolken eine immer zunehmende Verbreitung und Vertiefung erhalten. In diese Richtung fällt ein wichtiges Unternehmen, das international vom 1. Mai 1896 auf ein Jahr in Angriff genommen werden soll, und bei dem die Messung der Wolkenhöhen und Wolkengeschwindigkeiten, zumeist auf photogrammetrischem Wege, die Hauptrolle spielen wird. Innerhalb Deutschlands werden solche Beobachtungen in Potsdam und Braunschweig ausgeführt werden.

Da das feste Land wenig mehr als ein Viertel der Erdoberfläche ausmacht, und von diesem Viertel noch ein grofser Theil auf unkultivirte Gebiete, ja selbst auf Wüsten ohne sefshafte Bevölkerung entfällt, so würde unser Ueberblick über die allgemeinen Verhältnisse der unteren Schicht der Atmosphäre ein äufserst mangelhafter sein, wenn wir nur auf die Beobachtungen der Landstationen angewiesen wären. Zum Glück ist, hauptsächlich auf Maurys in den fünfziger Jahren gegebene Initiative, auch der Ocean in seinen belebteren Theilen mit schwimmenden Beobachtungsstationen besetzt, da die Seeleute der empfangenen Anregung mit grofsem Eifer und einer Opferwilligkeit gefolgt sind, wie sie von Landbeobachtern nur selten überhaupt verlangt wird. Die Schätze, die sich in dieser Weise an den maritim-meteorologischen Instituten ansammeln, sind schwerer zu verwenden, als jene von den Landstationen. Nicht allein, dafs der wechselnde Ort etc. manche Extralast bei der Bearbeitung bedingen; die Beobachtungstagebücher können — im Allgemeinen — nur am Orte des betreffenden Instituts

---

[1]) Auch das Königreich Sachsen besitzt seit einigen Jahren eine gute Gipfelstation auf dem Fichtelberg. W. K.

verwendet werden, da die Tagebücher nicht — wie so viele von den Landstationen — durch Druck veröffentlicht werden. Von russischer Seite ist wiederholt der Vorschlag zu einer solchen Veröffentlichung gemacht worden. Allein die Ausführung dieses Vorschlages würde von den grofsen maritim-meteorologischen Instituten in Hamburg und London solche Opfer an Geld und Arbeit beanspruchen, dafs sie aussichtslos ist; und bei Staaten, die kein eigentliches maritim-meteorologisches Institut haben, sondern nur gelegentlich ein Tagebuch dieser Art auf einer verwandten Behörde einsammeln, würde seine Ausführung wenig nutzen. Die fortwährende Ortsveränderung der Beobachtungsposten und die ungeheure Ausdehnung des Raumes, den sie bestreichen, macht die Sache eben weit schwieriger als bei Landstationen, wo durch Auswahl einiger fester Punkte leicht dem wissenschaftlichen Bedürfnifs genügt wird. Immerhin kann man wünschen und hoffen, dafs ein Modus einer beschränkten Veröffentlichung gefunden und von den maritimen Instituten angenommen würde, der dem unerfreulichen Zustande ein Ende machte, durch den man bei irgend einer Arbeit aus der Klimatologie des Oceans immer genöthigt ist, nur einen beschränkten Theil des vorhandenen Materials zu verwenden, — im besten Falle, nämlich wenn man sich nach Hamburg, London oder Utrecht begiebt; fern von diesen Orten mufs man sogar sich in Bezug auf den Ocean ganz mit denjenigen Mittelwerthen begnügen, die diese Institute bereits veröffentlicht haben.

Inzwischen ist es höchst erfreulich, dafs nach und nach eine Anzahl junger Geographen aus Deutschland auf der Seewarte selbst deren reiches handschriftliches Material zu Promotionsarbeiten, grofsentheils aus dem Gebiete der Klimatologie, benutzt haben. Dahin gehören die Arbeiten von Dr. Meinardus über die Monsune des Indischen Oceans, von Dr. Schlee und Dr. Krüger über Regen und Bewölkung etc. im südlichen Atlantischen Ocean, jene von Dr. Schott und Dr. Puls über die Meeresströmungen im Stillen Ocean etc. Das fortwährend wachsende Material ist unerschöpflich und wird, neben den Arbeiten der Beamten der Seewarte, hoffentlich wieder und wieder auch von aufserhalb der Anstalt Stehenden zu Untersuchungen von mannichfaltigen Gesichtspunkten aus benutzt werden.

Hiermit sind wir bereits von den Beobachtungen auf deren Verwerthung gekommen, deren erste Stufe die klimatologische Statistik, die Ableitung von „normalen“ Mittelwerthen ist. Aus der Fülle der Veröffentlichungen dieser Art kann ich hier nur einige wichtige Kategorien derselben namhaft machen.

Zunächst sind da namhaft zu machen die Publikationen, die sich auf die grofsen Beobachtungsnetze Russlands, Indiens und Nordamerikas beziehen, deren jedes für sich imstande ist, ein grofses Stück der Klimatologie der Erde im eigenen Gebiete zu bearbeiten. Das „Repertorium für Meteorologie“, das die Kaiserliche Akademie der Wissenschaft in Petersburg herausgiebt, hat in seinen Supplementbänden eine Reihe von grofs angelegten und durchgeführten Unternehmungen über das Klima von Russland gebracht; dem Werke von Wild über die Temperaturverhältnisse, das 1877 erschien, folgte 1886 eins von Wahlén, das die Temperatur von 18 Stationen eingehender behandelte, dann 1887 eins von Rykatschew über den Auf- und Zugang der Gewässer, und eins von Wild über die Regenverhältnisse, endlich 1894 eins von Kaminsky über die Luftfeuchtigkeit in Russland. Gleich darauf (1895) erschienen in derselben ausgiebigen Form und Ausstattung in den „Memoiren“ der Petersburger Akademie eine Abhandlung von Schönrock über die Bewölkung des russischen Reiches und eine von Kiersnowskij (in russischer Sprache) über Richtung und Stärke des Windes in demselben.

Was das „Repertorium für Meteorologie“ für Russland, das leisten die analogen „Indian Meteorological Memoirs“ für Indien. Der zweite Band, 1882 bis 1885 erschienen, handelt vorwiegend über Stürme, bringt aber auch zwei Abhandlungen über die Temperatur in Nordindien von dem leider so früh verstorbenen S. A. Hill. Der dritte Band (1886 bis 1888) umfafst eine kapitale Arbeit von H. F. Blanford über die Regenverhältnisse Indiens. Band 4 enthält vorwiegend umfangreiche Arbeiten über die Stürme von Indien und den angrenzenden Meeren, zugleich aber auch kürzere über die Temperaturbeobachtungen zu Allahabad u. A. Band 5 ist der täglichen Periode der meteorologischen Elemente gewidmet, von Band 6 ist erst ein Heft erschienen, das Fragen aus

der Meteorologie der Meere von Indien behandelt, Band 7 endlich enthält das vollständige Journal der stündlichen Beobachtungen zu Trevandrum 1853 bis 1864. Eine vortreffliche, knappe und anschauliche Zusammenfassung der bisherigen Untersuchungen über das Klima Indiens hat der hochverdiente Gründer des indischen meteorologischen Amtes, H. F. Blanford, noch kurz vor seinem Tode in einem handlichen Bändchen: „Guide to the Climates and Weather of India" (1889) gegeben.

Minder gründlich als die Werke des russischen und indischen Amtes, aber immerhin sehr werthvoll sind die Publikationen des Washingtoner Wetter-Bureaus, das seit 1891 aus der militärischen unter civile Verwaltung übergegangen ist, Kritik und Diskussion der Beobachtungen werden nicht mitgetheilt, aber die Monats- und Jahresberichte haben wiederholt in letzter Zeit vieljährige Mittel gebracht, und in einer Reihe grofser Atlanten sind Temperatur, Bewölkung, Regenwahrscheinlichkeit etc. zur Darstellung gekommen.

Es würde von aufserordentlichem Vortheil für das klimatologische Studium sein, wenn sich recht viele meteorologische Institute entschliefsen würden, dem Beispiel der Seewarte zu folgen und Lustrenmittel für alle im internationalen Jahresschema enthaltenen Elemente zu veröffentlichen, und zwar möglichst bald nach Ablauf jedes Lustrums. Es hat sich nämlich bereits der Wiener meteorologische Kongrefs, 1873, darüber geeinigt, für mehrjährige Mittel sich thunlichst an Lustren (fünfjährige Zeiträume) zu halten, die, von 1876 beginnend, weiter zu zählen wären. Die allgemeine Durchführung einer Publikation wie die „Lustrenmittel" der Seewarte würde es jedem Privatmann aufserordentlich leicht machen, vieljährige vergleichbare Mittel für jedes Element nach Wunsch abzuleiten.

Wenn diese officiellen Veröffentlichungen noch auf sich warten lassen, so wird doch in zusammenfassenden privaten Werken schon die Lustren-Eintheilung mit gutem Erfolg eingehalten. Von solchen haben wir hier namentlich zwei Werke über die geographische Vertheilung des Luftdrucks zu nennen: Hann, „Vertheilung des Luftdrucks über Mittel- und Südeuropa" (Band II der „Geogr. Abh." von Penck, 1887), und Tillo, „Vertheilung des Luftdrucks im Gebiete des russischen Reiches" (in russischer Sprache, Band XXI der „Sapiski" der Russ. Geogr. Ges., 1890). Beide Werke behandeln in sehr gedrängter, anspruchsloser äufserer Form ihren Stoff ebenso umfassend wie exakt. Bearbeitungen der Regen- und Temperaturverhältnisse Oesterreichs, die als Muster für alle ähnlichen Arbeiten dienen können, hat Hann schon früher, 1879/80 und 1884/85, geliefert.

Die Meteorologie der drei Weltmeere hat die Seewarte in je einem „Segelhandbuch" und Atlas behandelt; die auf den Atlantischen Ocean bezüglichen sind 1882 und 1885, jene für den Indischen Ocean 1891 und 1892 erschienen, der Atlas für den Stillen Ocean erscheint noch in diesem Jahr[1]) und die Drucklegung des zugehörigen Segelhandbuches beginnt demnächst. Während für den Atlantischen, und noch mehr für den Indischen Ocean ein reiches gedrucktes Material zu verarbeiten war, mufsten für den Stillen, dessen Literatur höchst spärlich ist, ganz überwiegend neue Zusammenstellungen aus den handschriftlichen Schiffsjournalen der Seewarte verwendet werden, wodurch für Fachleute die bevorstehende Publikation einen erhöhten Werth erhält.

Der Raum verbietet es, hier noch weiter auf die Literatur der statistischen Klimatologie dieses Jahrzehntes einzugehen. Wer sie kennen lernen und in Fühlung mit ihr bleiben will, dem ist der Bezug der „Meteorologischen Zeitschrift" anzurathen, deren 12 Jahrgänge zusammen mit den 20 Jahrgängen der „Zeitschrift der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie" eine äufserst reiche Vorrathskammer speciell auch für klimatologische Information darstellen, in der neben unzähligen Originalartikeln fast alle bedeutenden Arbeiten auf diesem Gebiete sich durch Auszüge, Referate oder wenigstens Hinweise vertreten finden. Besonders die einheitlich angeordneten tabellarischen Klima-Skizzen der einzelnen Stationen aus allen Erdtheilen bieten Jedem, der eine klimatologische Arbeit macht, eine unschätzbare Grundlage. Die Klimatologie der Oceane findet man in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorolgie", im „Archiv der See-

[1]) Ist erschienen. S. d. Annalen S. 138.

warte“ und gelegentlich in den Schriften geographischer und meteorologischer Gesellschaften vertreten.

Nur ein Werk, als eine anschauliche Zusammenfassung des damaligen Wissens auf dem Gebiete geographischer Meteorologie, wollen wir noch erwähnen, das ist Hanns „Atlas der Meteorologie“, der 1887 als dritte Abtheilung von Berghaus' „Physikalischem Atlas“ bei Justus Perthes erschienen ist.

Für den weiteren Fortschritt der Klimatologie sind neben dem Anwachsen des Materials die Fortschritte in den Methoden der Beobachtung und Bearbeitung vor Allem mafsgebend. Was die ersteren betrifft, so ist vor Allem eine wesentliche Klärung in der Frage nach Bestimmung richtiger Lufttemperaturen zu konstatiren. Nach zäher Ueberwindung aller Schwierigkeiten hat Prof. Afsmann im Verein mit Herrn v. Sigsfeld ein Aspirations-Thermometer konstruirt, das von Strahlungseinflüssen selbst stärkster Art so gut wie unabhängig ist und, wie Afsmann in seiner umfassenden Abhandlung aus dem Jahre 1892 nachweist, die in meinen „Studien über die Bestimmung der Lufttemperatur“ im „Archiv der Seewarte“ 1888 aufgestellten Forderungen erfüllt. Bisher hat man nur feststellen können, dafs und ungefähr wie viel die üblichen Aufstellungsarten der Thermometer in ihren Resultaten auseinandergehen, ohne angeben zu können, welches denn die wahre Lufttemperatur sei; es ist jetzt die Aufgabe neuer Untersuchungen, zu bestimmen, wie sie sich zu dieser letzteren wirklich stellen.

Die Angaben der frei in der Luft aufgehängten Thermometer sind gleichzeitig eine Funktion der Lufttemperatur und der Strahlung. Wenn Obigem zufolge nunmehr in der reinen Bestimmung der Lufttemperatur ein bedeutsamer Fortschritt gemacht ist, so bleibt eine präcise und leichte Methode, den zweiten Faktor, die Strahlung, festzustellen, noch ein dringender Wunsch der Meteorologen. Für die stärkste der in Betracht kommenden Strahlungen, die Sonnenstrahlung, hat Herr Chwolson neuerdings einen Apparat angegeben, der Günstiges verspricht, aber noch zu wenig erprobt ist, um ein bestimmtes Urtheil zu gestatten.

Auf dem Gebiet meteorologischer Instrumente ist im Uebrigen ein bedeutender Fortschritt nur in der zunehmenden Ausbreitung von selbstregistrirenden Apparaten hervorzuheben; namentlich nimmt die der billigen Barographen und Thermographen von Richard Frères in Paris innerhalb und aufserhalb Europas in erfreulicher Weise zu, und sind in der letzten Zeit auch selbstregistrirende Regenmesser, an denen es ganz besonders fehlte, an verschiedenen Orten, speciell auch in Norddeutschland, aufgestellt worden.

Wie die Methoden der Beobachtung, so müssen fort und fort auch die Methoden der Bearbeitung der meteorologischen Werthe sich weiter entwickeln, wenn unsere Wissenschaft ein gesundes Wachsthum zeigt. Einerseits handelt es sich darum, Fehlerquellen in den bekannten Methoden aufzudecken und zu vermeiden, andererseits handelt es sich um neue Methoden, die den Erscheinungen neue Seiten abgewinnen. Denn von je mehr verschiedenen Seiten sie betrachtet werden, desto eher wird ihr innerer Zusammenhang erkennbar. Eine werthvolle Uebersicht der gangbaren Methoden giebt Dr. Hugo Meyers Buch: „Anleitung zur Bearbeitung meteorologischer Beobachtungen für die Klimatologie“ (Berlin 1891), das auch speciell manche noch zu wenig bekannte Methoden hervorhebt. Ueber einige der gebräuchlichen ist vielleicht sein Urtheil zu streng; trotz der mit Recht hervorgehobenen Mängel wird das arithmetische Mittel für absehbare Zeit noch das Hauptwerkzeug der Klimatologie bleiben, und würde das Verschwinden der Besselschen und der Lambertschen Formel aus den klimatologischen Arbeiten in vielen Untersuchungen schädlich wirken. Es ist indessen richtig und wichtig, sich der Grenzen der Bedeutung aller dieser Ausdrücke stets bewufst zu bleiben, und die Mahnung zur Umsicht beim Gebrauch derselben ist unbedingt berechtigt. Wie vortheilhaft in Fragen, wo es sich in der That um Kombination mehrerer regelmäfsiger Wellen handelt, die Analyse der Zahlen durch die Besselsche Formel sein kann, hat jüngst Hann mehrmals an der täglichen Periode des Luftdrucks gezeigt. Und auch die Berechnung der mittleren Windrichtung und ihrer Konstanz (der Gröfse ihrer Resultirenden) durch die Lambertsche Formel ist, wenn man ihre Produkte nur nicht mifsdeutet, in vielen Fällen sehr förderlich.[1])

[1]) Vgl. z. B. Knipping: Die jährliche Periode der mittleren Richtung der Winde, unteren und oberen Luftströmungen in Japan. Nova Acta der Leop. Car. Ak. 1894. W. K.

Man mufs eben bei der Wahl und eventuell der Ausbildung einer Methode sich stets fragen, was man damit erreichen kann und will; Richtigkeit und Zweckmäfsigkeit sind hier entscheidend. Ist eine Methode beim gegenwärtigen Stande der Wissenschaft nicht geeignet, uns werthseiende Aufschlüsse über den Gegenstand unserer Wissenschaft zu geben, so ist sie zur Zeit zwecklos, mag sie auch auf einem früheren Standpunkt Dienste gethan haben oder auf einem späteren solche thun können.

Ich schätze mich glücklich, dafs es mir vergönnt gewesen ist, durch Ausbildung einiger Methoden, die auch bei meinen Fachgenossen Beifall und Anwendung gefunden haben, unsere Wissenschaft zu bereichern. Dahin gehört die Bestimmung der Regendauer und „absoluten Regenwahrscheinlichkeit" aus den Terminbeobachtungen, die Bearbeitung der Aufeinanderfolge der Witterungserscheinungen, die Heranziehung der Wasserisothermen bei der Zeichnung der Luftisothermen, die Form der kartographischen Darstellung der Regen- und Windverhältnisse, namentlich auf dem Ocean, u. A. Die erstgenannte Methode haben Mohn für Norwegen, H. Meyer für Deutschland und Riggenbach für Basel durchgeführt. Die kartographischen Bearbeitungen fehlen in Meyers Buch, das hauptsächlich zeigen will, wie man die Tagebücher eines einzelnen Ortes erfolgreich diskutiren kann, eine Aufgabe, in der sich schon oft Beobachter und Lehrer ein Verdienst um die Meteorologie erworben haben, von denen man nicht verlangen kann, dafs sie die klimatologischen Methoden vollständig beherrschen. Durch die bevorstehende Herausgabe des Atlas der Seewarte über den Stillen Ocean ist es mir möglich, die kartographische Behandlung der klimatologischen Hauptfaktoren wenigstens für die Oceane in einheitlicher Weise abzuschliefsen. In freilich nur kleinem Mafsstabe und beschränkten Grenzen konnten dieselben Grundsätze in den klimatischen Karten, die ich mit Prof. van Bebber gemeinsam für den „Neuen Handatlas" von Debes herstellte, auf die ganze Erde angewandt werden. Eine Darstellung der Wärmezonen der Erde, die besonders die Wirkung der Wärme auf die organische Welt berücksichtigt, habe ich im 1. Jahrgang (1884) der „Meteorologischen Zeitschrift" gegeben. Sie ist wiederholt reproducirt worden, u. A. in Drudes Handbuch der Pflanzengeographie.

Die aufserordentliche Erleichterung im Illustriren wissenschaftlicher Aufsätze, die durch die photographischen Methoden herbeigeführt ist, sowie die Nothwendigkeit, angesichts des ungeheuren Anschwellens der wissenschaftlichen Literatur überall möglichste Knappheit und Uebersichtlichkeit anzustreben, drängen unbedingt dazu, an Text und Zahlen zu sparen und dafür recht viel durch (verständliche!) Figuren graphisch zum Leser zu sprechen. Aber nicht allein dies: auch die ins Unendliche wachsenden Rechnungen in unserer Wissenschaft können an sehr vielen Stellen mit Vortheil durch weit einfachere und hinreichend genaue graphische Methoden ersetzt werden. Als Beispiele möchte ich auf die Karten hinweisen, die ich in der „Meteorologischen Zeitschrift" 1888, S. 480, und 1892, Taf. 1, veröffentlicht habe. Wie erfolgreich die graphischen Methoden zur Verfolgung der thermodynamischen Vorgänge in der Atmosphäre sich verwenden lassen, hat v. Bezold in einer Reihe von Aufsätzen in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie und in der „Meteorologischen Zeitschrift" (1889, 90 und 92) gezeigt.

Werfen wir zum Schlufs noch einen Blick auf den Gewinn an neuen allgemeineren Sätzen, den die Klimatologie aus dem letzten Jahrzehnt heraus trägt! Einer derselben hat schon im ersten Hefte dieser Zeitschrift eine treffliche knappe Darstellung durch seinen Urheber Eduard Brückner gefunden; ich meine die Existenz und den inneren Zusammenhang von etwa 35jährigen Klimaschwankungen, d. h. das gruppenweise Auftreten von warmen und kalten, feuchten und trockenen Jahren auf der ganzen Erde oder doch sehr grofsen Gebieten. Da wir unter Klima den Verlauf der Witterung verstehen, wie er sich im Durchschnitt bezw. der Gesammtheit einiger Jahre — wofür in der Regel 10 bis 20 Jahrgänge als ausreichend gelten — darstellt, so wurden Unterschiede, die sich zwischen nacheinanderfolgenden Zeiträumen von derartiger Länge an ein und demselben Orte zeigten, gewöhnlich als Aenderungen des Klimas bezeichnet, wenn auch schon frühzeitig Meteorologen dagegen eingewendet haben, dafs eine dauernde Aenderung in gleichem Sinne dabei nicht bewiesen und äufserst unwahrscheinlich sei. Das Wort „Klimaschwankungen" bringt nun in glücklicher Weise zum Ausdruck, dafs wir es mit Hin- und Herschwankungen zu thun haben,

aber solchen von so langer Dauer, dafs sie ein Mittelding zwischen den schnellen Schwankungen des Wetters und den vorausgesetzten dauernden Aenderungen des Klimas bilden. Ich sage vorausgesetzten, weil sie für historische Zeiten nirgends sicher nachgewiesen sind, wenn sie auch in geologischen Zeiträumen natürlich zweifellos stattgefunden haben. Noch kürzlich ist aus der Lage römischer Ruinen am Schott Melrhir der Nachweis geführt worden, dafs der mittlere Zustand dieser Salzbecken in römischer Zeit derselbe gewesen sein mufs, wie heute; eine erhebliche Abnahme der Regenmenge seit jener Zeit, wie gerade für jene Gegenden wegen der anscheinenden Abnahme ihrer Fruchtbarkeit angenommen wurde, würde unzweifelhaft ein höheres Niveau des Wassers in diesen abflufslosen Becken voraussetzen. Bei den immer wiederkehrenden Behauptungen über Aenderungen im Klima, z. B. von Deutschland, werden in der Regel drei Umstände vergessen: 1. die Geringfügigkeit der Zeiträume, über die Berichte vorliegen; was sind die etwa 100 Jahre allenfalls vergleichbarer Messungen, die jetzt vorliegen, und selbst die 1000 Jahre von Nachrichten überhaupt, im Tagebuche der Natur? 2. die mächtigen Einwirkungen, welche politische Veränderungen und die Zunahme des Verkehrs auf Landwirthschaft und Gartenbau etc. haben; und 3. die Abhängigkeit der uns durch die alten Schriftsteller überlieferten Eindrücke von deren Gewohnheiten und Anschauungen: einem heutigen Süditaliener wird das Klima Deutschlands nur insofern weniger rauh erscheinen als Tacitus, als ihn der Augenschein lehrt, dafs dieses Klima sich mit einer hohen Kultur der Bewohner sehr wohl verträgt, woran Tacitus berechtigt war zu zweifeln.

In welchen Beziehungen diese 35jährigen „Klimaschwankungen“ zu den früher, wenigstens für gewisse Zeiträume, nachgewiesenen, der 11jährigen Periode der Sonnenflecken folgenden Schwankungen stehen, ist noch näher zu untersuchen.

Ein anderer wichtiger Kreis von Vorstellungen, der erst neuerdings Eingang in die Wissenschaft von der Atmosphäre gefunden hat, ist die Anwendung der Wellenlehre auf die Witterungsvorgänge. Einerseits hat Helmholtz es wahrscheinlich gemacht, dafs fortschreitende Wellen an der Grenze über einander hinwehender Luftströmungen von verschiedener Geschwindigkeit sich bilden, die bei den unperiodischen Witterungserscheinungen — Wolkenbildung, Böen etc. — eine Rolle spielen; ein Beispiel einer Luftwelle war schon vorher in der durch den Ausbruch des Krakatau erzeugten am 27. bis 31. August 1883 mehrmals über die ganze Erde verfolgt worden. Auf der anderen Seite geht aus den empirischen Untersuchungen von Hann und Greely, und den mathematischen Analysen von Lord Kelvin, Margules und Ad. Schmidt hervor, dafs die Lösung des Räthsels der täglichen Barometerschwankung voraussichtlich in der Ausbildung stehender Wellen in der Atmosphäre infolge des täglichen Temperaturwechsels sich finden wird. Das Ergebnifs der umfassenden Untersuchungen von Hann über diesen Gegenstand besteht vor Allem in der klaren Scheidung der fast nur von der georaphischen Breite abhängigen täglichen Doppelschwankung des Druckes von der damit verbundenen Einzelschwankung, welche letztere von der Unterlage und auch vom Wetter in hohem Grade abhängt. Die Entdeckung von Greely[1]) aber bestand darin, dafs in den Polargegenden die tägliche Barometerschwankung sich nicht nach der Zeit des Ortes, sondern nach einer gemeinsamen — offenbar der Zeit der Gegenden im Innern Asiens mit stärkster täglicher Schwankung — richtet. Es wurde dadurch klar, dafs es sich hier um Wellen handelt, deren Ursache nicht am Orte selbst, sondern in weiter Entfernung davon liegt. Eine solche Tagesschwankung, die sich nach der Zeit eines entfernten Platzes richtet, erinnert an die Jahresschwankung des Luftdrucks auf den Oceanen der südlichen Halbkugel, der gleichzeitig mit jenem auf den Oceanen der nördlichen steigt und fällt, trotz der entgegengesetzten Jahreszeit. Die Erklärung liegt, wie ich zuerst 1879 in den „Annalen d. Hydr. u. Mar. Met.“ (S. 510) und dann 1885 in der „Meteorologischen Zeitschrift“ (S. 417) gezeigt habe, in der jährlichen Verschiebung der Atmosphärenmasse zwischen der nördlichen und der südlichen Hemisphäre. Eingehender ist die Frage nachher von Kleiber, von Tillo und Heyderich behandelt worden; Letzterer hat auch auf die Erhebung der Erd-

[1]) U. S. Expedition to Lady Franklin Bay, Vol. II, S. 169; vgl. auch Ad. Schmidt, „Meteorologische Zeitschrift“ 1890, S. 182.

oberfläche über den Meeresspiegel Rücksicht genommen, ist aber zu einem fehlerhaften Resultat gekommen, wie ganz neuerdings Baschin[1]) nachgewiesen hat.

Eine Reihe „klimatologischer Zeit- und Streitfragen" hat Woeikof unter diesem Titel in den Jahrgängen 1888, 1891 und 1894 der „Meteorologischen Zeitschrift" besprochen. Der Raum gestattet hier nicht mehr als diesen Hinweis. Dagegen dürfen wir nicht schliefsen, ohne eine der Grundfragen der Klimatologie, mit welcher sich in diesem Jahrzehnt viele Forscher beschäftigt haben, zu berühren: die Frage nach der allgemeinen Cirkulation der Atmosphäre oder dem Windsystem der Erde.

Bis zum Beginn der sechziger Jahre dieses Jahrhunderts haben die Meteorologen sich den räumlichen Zusammenhang der Vorgänge in der Atmosphäre wesentlich aus den Beobachtungen am einzelnen Orte und aus dem Vergleich der Mittelwerthe verschiedener Stationen kombiniren müssen. In diesen scharfsinnigen Kombinationen spielte das allgemeine System der Bewegungen der Erdatmosphäre eine grofse Rolle. Durch die neuen Einblicke, welche die „synoptische" Behandlungsweise der gleichzeitigen Witterungszustände durch Karten und Tabellen gewährte, wurde in den sechziger und siebziger Jahren die Aufmerksamkeit überwiegend auf die Einzelerscheinungen und deren Verfolgung über Theile von Europa und Amerika gelenkt. Aus diesen Untersuchungen gingen dann die wichtigen Studien über die Bewegungen der Atmosphäre hervor, die 1876 bis 1880 von den norweger Professoren Mohn und Guldberg herausgegeben wurden und den Anstofs für die Anwendung der Hydrodynamik auf diese Bewegungen gaben. Dabei fand man denn mit Ueberraschung, dafs diese Fragen bereits um 1860 herum in genialer Weise von dem Amerikaner Ferrel behandelt worden seien, dafs dieser aber gleichzeitig auch das allgemeine System der atmosphärischen Cirkulation zwischen Pol und Aequator in den Kreis seiner Betrachtungen und Näherungsrechnungen gezogen hatte. Ferrels Lehren über diesen Kreislauf sind, mit einigen Vervollständigungen, in dem vortrefflichen, 1885 erschienenen „Lehrbuch der Meteorologie" von Sprung auf Seite 192 bis 208 dargelegt. Für die Meteorologie ist seitdem die Frage über das dort Gegebene nicht wesentlich hinausgekommen; Prof. Oberbeck hat indessen eine andere, mathematisch korrektere Behandlung derselben geliefert, die mit Ferrels Resultaten und mit der Erfahrung übereinstimmt, wenn man das, was er als „untere Strömung" (U) bezeichnet, als nicht bis zum Erdboden hinabreichend annimmt; anderenfalls ist sie mit beiden gleichmäfsig in Widerspruch. Die Erscheinungen an der Erdoberfläche, die Ferrel mit einbegriffen hat, übergeht Oberbeck ganz. Weit mehr knüpfen an die Erfahrung die hierher gehörigen Unternehmungen von Max Möller und Teisserenc de Bort an.

In Deutschland fand die Frage nach der allgemeinen Cirkulation der Atmosphäre aufserhalb des engen Kreises der Fachleute erst Beachtung, als der berühmte Physiker und Industrielle Werner Siemens 1886 einen Aufsatz darüber in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie veröffentlichte. Dieser und einige weitere Aufsätze, die Siemens über den Gegenstand veröffentlichte, stehen indessen mit den meteorologischen Thatsachen in ungleich geringerer Uebereinstimmung, als Ferrels zugleich viel weiter durchgeführte Entwickelungen. Es ist Pflicht des Referenten, dieses zu konstatiren, da Fernerstehende gewöhnlich einem berühmten „Outsider" weit lieber folgen, als den minder bekannten Specialgelehrten des betreffenden Faches, und auch innerhalb dieser letzteren sich der bestechende Einflufs eines so genialen Mannes geltend gemacht hat. So hat Pernter geglaubt, die Behauptung von Siemens, dafs zwischen 35° Nord und Süd auch in den hohen Schichten der Atmosphäre durchweg östliche Winde herrschen, finde eine Stütze in den Oberbeckschen Rechnungen. Das beruhte indessen nur auf einem Uebersehen, und der „Antipassat" wurde von Sprung in der „Meteorologischen Zeitschrift" 1890 mit Erfolg in Schutz genommen. In seiner Antwort in demselben Bande hat Siemens auf Seite 324 sodann die ganz irrige Ansicht aufgestellt, dafs horizontale Temperaturdifferenzen noch keinen Grund für Luftbewegungen abgäben, sondern ein Temperaturüberschufs der untersten Schichten über die adiabatische Temperaturvertheilung in der vertikalen Richtung dafür entscheidend sei. In Wirklichkeit sind selbst in den Fällen, wo die

[1]) „Zeitschrift der Berliner Gesellschaft für Erdkunde" 1895.

vertikale Temperaturvertheilung wirklich einen labilen Gleichgewichtszustand bedingt — was sie gewöhnlich nicht allein, sondern nur unter Beihülfe anderer aus der Bewegung der Luft und Rotation der Erde stammender Kräfte erreicht —, die dabei entstehenden horizontalen Druckunterschiede das treibende Moment, wie u. A. ich in der „Oesterreichischen Zeitschrift für Meteorologie“ 1882, Seite 91, auseinandergesetzt habe, wo ich bereits vor der so häufigen Ueberschätzung des Einflusses der Erwärmung der Luft von unten her gewarnt habe (z. B. in der Fufsnote).

Wir sind hiermit an die Grenze gekommen, wo das geographische Element zurücktritt gegen das physikalische, die „Klimatologie“ in die „Meteorologie im engeren Sinne“ übergeht. Selbstverständlich ist indessen die Klimatologie an den Fortschritten der letzteren in höchstem Mafse interessirt, da für den Zusammenhang zwischen ihren eigenen Thatsachen gröfstentheils von dort her Licht zu erwarten ist. Besonders ist es in dieser Hinsicht die Natur und Entwickelungsgeschichte der atmosphärischen Wirbel, oder, was dasselbe ist, der Gebiete hohen und niedrigen Luftdrucks — ihre Aenderung mit der Höhe, ihr Entstehen und Vergehen —, deren Aufklärung für die Klimatologie wie für die ganze Meteorologie von grofser Bedeutung sein würde. Unser Wissen von der Fortpflanzung der Wirbel hat gute Fortschritte gemacht — über deren Intensitätsänderungen besitzen wir nichts als einige zusammenhangslose empirische Regeln und viele vage Vermuthungen. Um hierin weiter zu kommen, bedürfen wir vor Allem genauerer Einblicke in die Vertheilung der Temperatur und des Druckes in höheren Luftschichten über Cyklonen und Anticyklonen. Vor fünf Jahren trat Hann mit der Aufsehen erregenden Entdeckung hervor, dafs im Alpengebiet trotz der starken Kälte der Thalsohlen in Anticyklonen die mittlere Temperatur der Luftsäule zwischen diesen und dem Niveau von 3100 m über See im Centrum von Anticyklonen höher sei als in Cyklonen. Eine Fortführung dieser Untersuchungen für andre Gebiete etc. verspricht weitere wichtige Aufschlüsse. Beobachtung und Studium müssen auch hier ineinandergreifen, um den Weiterbau der Wissenschaft zu fördern.

Flaschenposten.

Bei der Seewarte sind in letzter Zeit folgende Flaschenposten eingegangen:

a) Ausgesetzt von S. M. S. „Stein“ durch Kapt.-Lieut. v. Dambrowski auf der Reise von Gibraltar nach Dartmouth am 6. März 1895 auf 49° 5′ N-Br und 5° 55′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von Adrian Guillaume Delain, Führer der Fischerschaluppe „Jeanne Hélène“ aus Port Bessin an der Nordküste von Frankreich, am 24. Mai 1895 etwa 5 Sm NNO von dem genannten Hafen, in 49° 25′ N-Br und 0° 41′ W-Lg, auf dem Wasser treibend. Trift bis zum Kap la Hague 160 Sm nach ONO³/₄O, weiter längs der Küste bis zum Kap Barfleur 25 Sm nach Ost, und von hier bis zum Fundorte 30 Sm nach SO⁵/₈O; zusammen 215 Sm in 79 Tagen.

b) Ausgesetzt von der Bark „Dorothea“, Kapt. H. Th. Möller, auf der Reise von Hamburg nach Guayaquil am 9. April 1895 auf 49° 41′ N-Br und 5° 3′ W-Lg; gefunden am Strande bei Saint Jean des Monts (Westküste von Frankreich) am 15. August 1895 auf 46° 48′ N-Br und 2° 8′ W-Lg. Trift der Flasche in 128 Tagen etwa 110 Sm nach Süd und 150 Sm nach SOzO¹/₄O.

Eingesandt von der Marine-Präfektur in Rochefort durch das Ksrl. Konsulat in Bordeaux.

c) Ausgesetzt von dem Dampfer „Weimar“, Kapt. C. Steencken, auf der Reise von Baltimore nach Bremen am 18. November 1894 auf 48° 40′ N-Br und 26° 47′ W-Lg; gefunden am 16. August 1895 an der Küste von Kap Finisterre (Spanien) in etwa 42° 55′ N-Br und 9° 10′ W-Lg. Trift in 271 Tagen etwa 800 Sm nach SOzO³/₄O.

Eingesandt von dem Konsulat der Vereinigten Staaten in Coruña durch das Ksrl. Konsulat daselbst.

d) Ausgesetzt von dem Vollschiffe „Neck“, Kapt. M. Ulrich, auf der Reise von Bremen nach Taltal am 5. Mai 1895 auf 48° 33′ N-Br und 7° 44′ W-Lg; gefunden von der französischen Schaluppe „Saint Michel“, Kapt. Ubera, am 20. August 1895 etwa 10 Meilen nördlich von Kap Fignier (Grenze zwischen Spanien und Frankreich) in 43° 29′ N-Br und 1° 45′ W-Lg. Die Flasche wurde treibend auf dem Meere gefunden, und war etwas Wasser in derselben. Trift in 107 Tagen 397 Sm nach SO½S.

Eingesandt von der Marine-Behörde in Bordeaux durch das Ksrl. Konsulat daselbst.

e) Ausgesetzt von dem Dampfer „Rio“, Kapt. W. Schweer, auf der Reise von Teneriffa nach Hamburg am 8. Mai 1895 auf 47° 30′ N-Br und 6° 28′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von José Meciño Nebril am 13. Juni 1895 an der Nordwestküste von Spanien bei dem Orte Tanoiba, zwischen der Spitze Candelaria und der kleinen Bucht Teijido, auf annähernd 43° 42′ N-Br und 8° 3′ W-Lg, im Wasser schwimmend. Trift in 36 Tagen 238 Sm nach SzW½W.

Eingesandt von dem Ksrl. Konsulat in La Coruña.

f) Ausgesetzt von dem Dampfer „Donau“, Kapt. J. Siegel, auf der Reise von Philadelphia nach Hamburg am 21. September 1894 auf 46° 33′ N-Br und 36° 46′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von dem Fischermann Juān Jzabel do Mante am 9. Juli 1895 unweit der Spitze Mosteiros (Westspitze der Insel St. Michaels, Azoren) in etwa 37° 55′ N-Br und 25° 50′ W-Lg, auf dem Wasser treibend. Trift in 291 Tagen 710 Sm nach SO⅛S.

Eingesandt von dem Herrn A. J. Viveiros, Kanzler des Ksrl. deutschen Konsulates in St. Michaels, Azoren.

g) Ausgesetzt von dem Vollschiffe „Lika“, Kapt. B. Müller, auf der Reise von der Tyne nach Caleta Buena (Westküste von Südamerika) am 5. August 1894 auf 41° 51′ N-Br und 13° 9′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von dem Lloyds-Agenten in Casablanca (Marokko) am 27. Mai 1895, südlich von dieser Stadt auf 33° 34′ N-Br und 7° 41′ W-Lg, auf dem Strande liegend. Trift in 295 Tagen 560 Sm nach SSO½O.

Eingesandt von dem Finder, durch Vermittelung von Lloyds Secretary in London.

h) Ausgesetzt von dem Schiffe „Selene“, Kapt. F. H. Israel, auf der Reise von Hamburg nach Valparaiso am 23. Mai 1895 auf 19° 42′ N-Br und 21° 3′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von Carlos Raymund etwa am 24. Juni 1895, an der Nordküste der Insel St. Nicholas, K. V., ohne nähere Angabe des Ortes, auf dem Strande liegend. Trift in ca 32 Tagen ungefähr 262 Sm nach SW.

Eingesandt vom Ksrl. Konsulat in St. Vincent, K. V.

i) Ausgesetzt von dem Dampfer „Valesia“, Kapt. W. Kühlewein, auf der Reise von St. Thomas nach Havre am 23. April 1894 auf 20° 46′ N-Br und 61° 24′ W-Lg ob beschwert oder nicht, ist nicht angegeben —; gefunden von John Roberts an der Nordseite des Great Guano Cay, Abaco, Bahama-Inseln, am 20. April 1895 auf 26° 47′ N-Br und 77° 7′ W-Lg. Trift in 362 Tagen 936 Sm nach WNW½W.

Eingesandt vom Ksrl. Konsulat in Nassau, N. P.

k) Ausgesetzt von der Bark „Lake Ontario“, Kapt. C. Oltmann, auf der Reise von Caleta Buena nach dem Kanal am 18. Februar 1895 auf 13° 56′ N-Br und 38° 38′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von Paul Garnier am 2. Juni 1895 am Strande von Old-Fort-Bai (Südspitze der Insel St. Lucia, Westindien) auf ungefähr 13° 44′ N-Br und 60° 57′ W-Lg. Trift in 104 Tagen 1302 Sm nach nahezu recht W.

Eingesandt von den Herren Minvielle & Chastanet, Lloyds-Agenten in St. Lucia, W. I.

l) Ausgesetzt von der Bark „Lorenz Hansen“, Kapt. R. Konow, auf der Reise von Fleetwood nach Barbados am 20. September 1895 auf 13° 16′ N-Br und 59° 12′ W-Lg, mit Sand beschwert; gefunden von Hugh William Holder am 22. September 1895 an der Ostküste von Barbados, bei St. Andrew, auf etwa 13° 16′ N-Br und 59° 34′ W-Lg, auf dem Strande liegend. Trift in 2 Tagen 21 Sm nach W.

Eingesandt vom Ksrl. Konsulat in Barbados.

m) Ausgesetzt von dem Dampfer „Uruguay“, Kapt. Fr. Rohlfs, auf der Reise von Montevideo nach Hamburg am 9. September 1894 auf 5° 3′ N-Br und 28° 18′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von J. W. Julio am 7. Mai 1895 am Strande, 2 Sm westlich des Cavally-Flusses, an der Elfenbein-Küste, auf 4° 21′ N-Br und 7° 34′ W-Lg. Trift in 240 Tagen 1241 Sm nach O1/8S.

Eingesandt von dem Finder.

n) Ausgesetzt von der Bark „Dorothea“, Kapt. H. Th. Möller, auf der Reise von Hamburg nach Guayaquil am 4. Mai 1895 auf 5° 43′ N-Br und 24° 33′ W-Lg; gefunden kurz vor dem 9. Juli 1895 von einer eingeborenen Frau auf dem Ufer von Sobanetz am Rio Pongo, Französisch-Guinea, in ungefähr 10° 8′ N-Br und 14° 2′ W-Lg. Trift in etwas weniger als in 66 Tagen ungefähr 680 Sm nach ONO.

Eingesandt von dem Herrn Roberts in Sobanetz.

o) Ausgesetzt von dem Dampfer „Porto Alegre“, Kapt. A. Barrelet, auf der Reise von Teneriffa nach Bahia am 21. Juni 1894 auf 0° 27′ S-Br und 29° 44′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von Zachariah Henry am 24. September 1895 nahe an der Südküste von Jamaika, in 17° 52′ N-Br und 76° 18′ W-Lg, auf dem Wasser treibend. Trift in 460 Tagen 2972 Sm nach WNW1/8W.

Eingesandt vom Ksrl. Konsulat in Kingston, Jamaika.

p) Ausgesetzt — wie angenommen, da die meisten Daten auf dem Zettel verlöscht sind — von der Bark „Oberon“, Kapt. R. Freese, auf der Reise von Altata nach Havre am 16. April 1894 auf 6° 13′ S-Br und 31° 22′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von dem Führer des Schoners „Alert“, Herrn William Watler aus Grand Commando Island, von Bluefields ausgehend, am 20. Mai 1895 auf dem Strande von Columbilla Cay, NNO von Bluefields-Bluff in 12° 23′ N-Br und 83° 23′ W-Lg. Trift der Flasche etwa rund 2050 Sm nach NWzW3/8W, 540 Sm nach WzN und 790 Sm nach W1/8S; zusammen in 399 Tagen 2380 Sm.

q) Ausgesetzt von dem Dampfer „Porto Alegre“, Kapt. A. Barrelet, auf der Reise von Montevideo nach St. Vincent (K. V.) am 4. Mai 1895 auf 8° 17′ S-Br und 32° 30′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von Antonio José Ribeiro Yorge in der Zeit zwischen dem 1. und dem 20. Juli 1895, am Strande des Platzes Mangunça, eben nordwestlich von San Luiz do Maranhão (Maranham) an der Nordküste von Brasilien. Trift der Flasche 260 Sm in nordwestlicher, dann längs der Küste etwa 305 Sm nach NWzW1/2W, 225 Sm nach W1/4N und 40 Sm nach WSW, zusammen in einem Zeitraum von 58 bis 78 Tagen 830 Sm.

r) Ausgesetzt von der Bark „Pamelia“, Kapt. H. Dehnhardt, auf der Reise von Hamburg nach Valparaiso am 11. März 1895 auf 16° 33′ S-Br und 34° 0′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von dem Herrn João Vincenti Cochimbo am 3. Mai 1895 an der Küste von Brasilien, auf dem Strande von Villa Viçosa im Staate Bahia, in 17° 54′ S-Br und 39° 18′ W-Lg. Trift in 53 Tagen 312 Sm nach WSW5/8W.

Eingesandt vom Ksrl. deutschen Konsulat in Bahia.

s) Ausgesetzt von dem Dampfer „Bahia“, Kapt. J. Schreiner, auf der Reise von Montevideo nach Hamburg am 29. März 1895 auf 19° 50′ S-Br und 38° 58′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von dem Herrn Antonio Ricardo Pinto am 4. Mai 1895, ebenfalls an der Küste von Brasilien, auf dem Strande von Villa Viçosa im Staate Bahia, in 17° 54′ S-Br und 39° 18′ W-Lg. Trift in 36 Tagen 118 Sm nach N7/8W.

Eingesandt vom Ksrl. deutschen Konsulat in Bahia.

Die beiden letzten Flaschenposten gewähren dadurch ein besonderes Interesse, dafs sie an zwei aufeinander folgenden Tagen an einem und demselben Orte aufgefunden, aber auf sehr verschiedenen Wegen dorthin gelangt sind. Die erste Flasche hatte eine durchschnittliche tägliche Trift von 5,9 Sm nach WSW5/8W, die letzte eine solche von 3,3 Sm nach N7/8W. Es erscheint am wahrscheinlichsten, dafs die erste Flasche einen südlichen Umweg gemacht hat, und zuletzt in Gemeinschaft mit der zweiten Flasche nordwärts nach dem Fundorte getrieben ist.

t) Ausgesetzt von dem Dampfer „Patagonia“, Kapt. J. G. v. Holten, auf der Reise von Bahia nach Rio de Janeiro am 16. März 1895 auf 17° 42′ S-Br und 38° 24′ W-Lg, mit Sand beschwert; gefunden von Manoel Antonio Oliveiro

am 2. April 1895 auf der Barre des Flusses St. Matheus an der Ostküste von Brasilien, auf ungefähr 18° 38' S-Br und 39° 40' W-Lg. Trift in 17 Tagen 91 Sm nach SW$^5/_8$W.

Eingesandt von dem Finder durch Vermittelung des Kapt. J. G. v. Holten.

u) Ausgesetzt von dem englischen Dampfer „Parmulla“, auf der Reise von Albany nach Colombo am 13. Juli 1894 auf 15° 46' S-Br und 97° 31' O-Lg; gefunden von dem Herrn Robert Sohr in Trafangana am 25. März 1895, auf den Klippen an der Südostküste von Madagaskar, in ungefähr 23° 27' S-Br und 47° 44' O-Lg. Trift in 255 Tagen 2852 Sm nach W$^7/_8$S.

v) Ausgesetzt von dem englischen Dampfer „Gulf of Birma“ am 16. Oktober 1894 auf 15° 0' S-Br und 80° 52' O-Lg; gefunden von einem Eingeborenen am 15. Juni 1895 bei Maharelona an der Südostküste von Madagaskar auf 22° 58' S-Br und 47° 57' O-Lg. Trift in 242 Tagen 2481 Sm nach WzS.

Die beiden letzten Flaschenpostzettel sind im Auftrage des „Chief Weather Bureaus“ in Brisbane, Queensland, abgeschickt und von dem Herrn Sohr, dem Finder des ersteren, abschriftlich der Seewarte übermittelt worden.

w) Ausgesetzt von dem Dampfer „Bundesrath“, Kapt. C. Willems, auf der Reise von Tanga nach Aden am 7. Juni 1895 auf 4° 42' S-Br und 39° 36' O-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von Thomas Felix aus Lamu am 29. Juli 1895 in der Mündung des Tanaflusses, auf 2° 40' S-Br und 40° 16' O-Lg am Strande liegend. Trift 110 Sm nach NNO und 20 Sm nach Nord; zusammen 130 Sm in 52 Tagen.

Eingesandt von dem Finder.

x) Ausgesetzt von dem Dampfer „Gerda“, Kapt. J. Ehlers, auf der Reise von Singapore nach Luez am 14. Mai 1894 auf 5° 18' N-Br und 80° 48' O-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von Maung-Maung am 27. August 1895 an der Küste von Birma, auf 11° 25' N-Br und 98° 45' O-Lg, im Wasser treibend. Trift in 470 Tagen 1130 Sm nach ONO$^1/_4$O.

Eingesandt vom Ksrl. Konsulat in Rangun.

y) Ausgesetzt von der Bark „Pallas“, Kapt. Chr. Kückens, auf der Reise von Salina Cruz nach Falmouth am 17. Mai 1894 auf 11° 30' S-Br und 116° 30' W-Lg; gefunden von einem Eingeborenen am 14. August 1895 am Strande der Insel Rairoa (Paumotu-Archipel) auf ungefähr 15° 5' S-Br und 147° 30' W-Lg. Trift in 454 Tagen 1825 Sm nach W$^1/_2$S.

Eingesandt vom Ksrl. deutschen Konsulat in Papeite, Tahiti.

z) Ausgesetzt von dem Schoner „Flink“, Kapt. H. Reuter, auf der Reise von Majeru nach Maloelab (Marschall-Inseln) am 15. Januar 1895 auf 8° 14' N-Br und 171° 1' O-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von einem Eingeborenen am 2. Februar 1895 an der Südspitze der Insel Arno auf 6° 56' N-Br und 171° 43' O-Lg, am Strande liegend. Trift in 18 Tagen 88 Sm nach SSO$^1/_2$O.

Eingesandt von dem Herrn C. Hahn in Arno durch Vermittelung des Kapt. Reuter.

Notizen.

1. Ueber Böen im Indischen Ocean zur Zeit des Südwestmonsuns spricht Kapt. J. Gahde vom Hamburger Vollschiffe „Arethusa“, das sich am 19. Juni 1895 bei 3° N-Br und 92° O-Lg befand, sich in folgender Weise aus: „Bei trübem, unbeständigem Wetter und während es im Süden sehr stark blitzte, wurde das Schiff abends von einer heftigen Böe aus WNW überfallen. Sie kündigte sich nur an durch eine schmale Nimbuswolke, die langsam aus WNW heraufgezogen kam, und unter der man die klare Luft und Sterne durchscheinen sah. Die Wolken machten ganz den Eindruck einer bei Windstille gewöhnlichen Regenschauerwolke. Bei ihrem Ueberziehen erhielten wir zuerst einen Puff aus WNW in Stärke 3 bis 4, worauf ich dachte, es würde gleich darauf still werden. Kaum war aber die Wolke, aus der einige Regentropfen fielen, über uns hinweggezogen, so fiel der Wind plötzlich in Stärke 8 bis 9 aus NW ein. Wir mufsten die Bramfallen laufen lassen und verloren infolgedessen das Grofs- und das Vorbramsegel. Der Windstofs hielt in voller Sturmesstärke eine Viertelstunde an, dann mäfsigte er sich, doch wehte noch harter Westwind bis gegen 11$^1/_2$ Uhr nachts.

Nach dem Aussehen des Himmels scheint man im Südwestmonsun die zu erwartende Windstärke einer Böe nie ermessen zu können. Aus ganz harmlos

aussehenden Wolken kommen zuweilen Windstöfse von der Stärke eines vollen Sturmes. Dabei ist der erste Stofs nicht immer der stärkste, es folgen oft mehrere Stöfse hintereinander, und man thut immer gut, die Marsfallen klar zum Laufen zu halten. Der Wind kommt oft erst, wenn die Nimbuswolke der Böe schon passirt ist. Bei Tage kann man bei dem Näherkommen der Böe auf die Bewegung der Wasseroberfläche achten, bei Nacht führe man aber bei drohendem Wetter nicht zu viele Segel. Die volle Segelfähigkeit eines Schiffes kann, der Böen wegen, im Gebiete des Südwestmonsuns selten voll ausgenutzt werden."

Als die „Arethusa" sich im ferneren Verlauf der Reise am 29. Juli in der Nähe der Südspitze Afrikas in 35,5° S-Br und 25,5° O-Lg befand, wurde sie dort während eines heftigen, in Stöfsen wehenden Weststurmes von einer schweren See getroffen, durch deren Stofs die aus Reis bestehende Ladung überschofs. Das Schiff wollte sich dann, obgleich die Obermarssegel niedergefiert waren, für längere Zeit gar nicht wieder aufrichten, und es mufste über den anderen Bug gelegt und beigedreht werden.

2. Neumanns Orts-Lexikon des Deutschen Reichs. Die Einleitung dieses Lexikons (Seite I bis XLII) giebt eine übersichtliche geographisch-statistische Skizze des deutschen Reiches, woraus wir die Kapitel Gewässer, Klimatische Verhältnisse, Handel und Schiffahrt und Die deutsche Marine hervorheben, nebst 35 Land- und Provinz-, 240 Stadtwappen. Das Lexikon selbst umfafst 1034 Seiten und ist, nach einer Reihe von Stichproben meist kleiner Orte zu urtheilen, vollständig und verläfslich. Beigegeben sind 3 Karten und 31 Stadtpläne. Da das Werk im September 1894 abgeschlossen wurde, ist bei einigen sich schnell entwickelnden Städten, wie z. B. Hamburg-Altona, der Plan schon stellenweise überholt, so bei den Bahnhöfen Altona, Holstenstrafse, Schulterblatt und bei den Wallanlagen auf der Strecke Hafenthor bis Holstenthor. Trotz des reichen Inhalts ist der Band bei kleinem, aber scharfem Druck handlich, so dafs er Jedem, der ein praktisches Handbuch der deutschen Orts- und Landeskunde braucht, empfohlen werden kann.

3. Blinkfeuer von San Antonio, Bahia. Kapt. J. G. von Holten, Dampfer „Patagonia", berichtet: Beim Einsegeln in Bahia, von Norden kommend, bemerkten wir am 11. Mai d. J. Unregelmäfsigkeiten des weifsen und rothen Blinkfeuers von San Antonio. In der Peilung mw. NW$^3/_4$W, ca 7 Sm Entfernung, hörten die Blinke auf, und es blieb beständig ein schwaches weifses Feuer sichtbar, bis wir etwa 35 Minuten später das Feuer ganz in der Nähe passirten, wo die Blinke wieder, freilich ganz unregelmäfsig, begannen.

Eingänge von meteorologischen Tagebüchern bei der Deutschen Seewarte im Monat Juli 1896.

1. Von Schiffen der Kaiserlichen Marine.

S. M. Schiffe und Fahrzeuge:

1. „*Kurfürst Friedrich Wilhelm*", Kommandanten Kapts. z. S. Boeters und Graf Baudissin. Geführt in der Nord- und Ostsee.

2. „*Arcona*", Kommandanten Korv.-Kapts. Draeger und Hofmeier und Kapt. z. S. Hofmeier. Geführt in Wilhelmshaven, Westindien, Mittelmeer, Ostafrika, Brasilien und Argentinien.

3. „*Irene*", Kommandant Korv.-Kapt. von Dresky. Geführt in Wilhelmshaven und Ostasien.

4. „*Loreley*", Kommandanten Kapt.-Lieuts. Gühler und von Bredow. Geführt im Mittelmeer.

2. Von Kauffahrteischiffen.

a. Segelschiffe:

1. Bremer Vollschiff „*Johann Friedrich*", Kapt. B. Lamcke. Fair Eiland—New York, 19/7—5/9 1895, *48* Tage. New York—Gibraltar, 8/10—12/11 1895, *35* Tage. Gibraltar—Port de Bouc, 12/11—26/11 1895, *14* Tage. Marseille—Gibraltar, 19/1—29/1 1896, *10* Tage. Gibraltar—New York, 29/1—24/3 1896, *55* Tage. New York—Fair Eiland, 4/5—30/5 1896, *26* Tage. Fair Eiland—Danzig, 30/5—19/6 1896, *20* Tage.

2. Emdener Bark „*Rose*", Kapt. M. Geerds. Lizard—Aux Cayes, 5/1—2/2 1896, *28* Tage. Aux Cayes—Lizard, 20/3—29/4 1896, *40* Tage.

3. Bremer Vollschiff „*Baltimore*", Kapt. J. Hillmann. Lizard—New York, 26/8—30/9 1895, *35* Tage. New York—La Pallice, 27/11—24/12 1895, *27* Tage. La Pallice—Pensacola, 25/1—21/3 1896, *56* Tage. Pensacola—Lizard, 21/4—20/6 1896, *60* Tage.

4. Hamburger Bark „*Edith*", Kapt. H. Reimer. 50° N-Br—Zanzibar, 13/8—29/10 1894, *77* Tage. Zanzibar—Kalkutta, 9/12 1894—31/1 1895, *53* Tage. Kalkutta—35,5° S-Br in 20° W-Lg, 11/3—10/5 1895, *60* Tage. 35,5° S-Br in 20° W-Lg—Rio de Janeiro, 10/5—13/6 1895, *34* Tage. Rio de Janeiro—Portland (Oregon), 30/7—20/11 1895, *113* Tage. Portland—Kap Horn, 12/1—20/3, 1896, *68* Tage.

5. Bremer Vollschiff „*C. H. Wätjen*", Kapt. K. Brünings. Lizard—San Francisco, 31/7—19/12 1895, *141* Tage. San Francisco—Lizard, 20/2—18/6 1896, *119* Tage.

6. Bremer Vollschiff „*Comet*", Kapt. D. Kruckmann. Lizard—Barbados, 16/2—16/3 1896, *29* Tage. Port of Spain (Trinidad)—Lizard, 15/5—23/6, 1896, *39* Tage.

7. Hamburger Vollschiff „*Klio*", Kapt. G. Schmidt. 50° N-Br—Caleta Buena, 1/11 1895—30/1 1896, *90* Tage. Caleta Buena—Lizard, 2/4—29/6 1896, *88* Tage.

8. Bremer Vollschiff „*H. F. Glade*", Kapt. H. W. Herksen. 50° N-Br—Montevideo (Nothhafen), 29/8—20/10 1894, *52* Tage. Montevideo—Honolulu, 22/11 1894—13/2 1895, *83* Tage. Honolulu—San Francisco, 9/5—28/5 1895, *19* Tage. San Francisco—Queenstown, 3/7—18/10 1895, *107* Tage.

9. Hamburger Vollschiff „*Helicon*", Kapt. F. Brandtner. Lizard—Santos, 12/10—24/11 1895, *43* Tage. Santos—Iquique, 22/12 1895—17/2 1896, *57* Tage. Iquique—Lizard, 29/3—28/6 1896, *91* Tage.

10. Bremer Vollschiff „*J. W. Wendt*", Kapt. L. Lafs. Lizard—Caleta Buena, 28/9—23/12 1895, *86* Tage. Caleta Buena—Lizard, 19/2—9/6 1896, *111* Tage.

11. Hamburger Vollschiff „*Flottbeck*", Kapt. H. Junge. Lizard—Santa Rosalia, 13/4—28/8 1895, *137* Tage. Santa Rosalia—Portland (Oregon), 11/11—8/12 1895, *27* Tage. Portland—Lizard, 16/2—20/6 1896, *125* Tage.

12. Hamburger Vollschiff „*Undine*", Kapt. H. Danneboom. Lizard — Guayaquil, 26/6—16/10 1895, *112* Tage. Esmeralda — Lizard, 7/2—14/6 1896, *128* Tage.

13. Bremer Vollschiff „*Columbus*", Kapt. F. Stöver. New York — Java Head, 1/1 — 13/4 1896, *103* Tage. Java Head — Hongkong, 13/4—24/5 1896, *42* Tage.

14. Hamburger Bark „*Emin Pascha*", Kapt. G. Green. 50° N-Br—Port Adelaide, 9/9—4/12 1895, *86* Tage. Port Pirie—Lundy Eiland, 14/3—14/7 1896, *123* Tage.

15. Bremer Vollschiff „*Rajah*", Kapt. J. Bellmer. 50° N-Br — Ombay-Strafse, 2/9—18/12 1894, *107* Tage. Ombay-Strafse — Hongkong, 18/12 1894—18/1 1895. *31* Tage. Tocopilla—Lizard, 8/1—26/4 1896, *109* Tage.

16. Hamburger Vollschiff „*Pampa*", Kapt. C. J. Steincke. Lizard — Valparaiso, 7/1—16/3 1896, *69* Tage. Valparaiso — Iquique, 25/3—31/3 1896, *6* Tage. Iquique—Lizard, 18/4—14/7 1896, *87* Tage.

17. Bremer Viermaster „*Willy Rickmers*", Kapt. Joh. Beneke. 50° N-Br —0° Breite in 93,5° O-Lg, 20/9—24/12 1895, *95* Tage. 0° Breite in 93,5° O-Lg — Singapore, 24/12 1895 — 15/1 1896, *22* Tage. Rangun — Lizard, 5/3 — 15/7 1896, *132* Tage.

18. Bremer Vollschiff „*R. C. Rickmers*", Kapt. G. E. Wurthmann. 50° N-Br — 0° Breite in 90° O-Lg, 21/9—27/12 1895, *97* Tage. 0° Breite in 90° O-Lg—Singapore, 27/12 1895—28/1 1896, *32* Tage. Singapore—Bangkok, 14/2—29/2 1896, *15* Tage. Bangkok — Java Head, 16/3—7/4 1896, *22* Tage. Java Head—Lizard, 7/4—15/7 1896, *99* Tage.

19. Bremer Vollschiff „*Antares*", Kapt. F. Fennekohl. Rangun —Lizard, 13/3—18/7 1896, *127* Tage.

b. Dampfschiffe:

1. Hbg. D. „*Patagonia*", Kapt. J. G. v. Holten. Hamburg—Brasilien.
2. Hbg. D. „*General*", Kapt. C. Asthausen. Hamburg—Ostafrika.
3. Hbg. D. „*Desterro*", Kapt. H. Schütterow. Hamburg—Argentinien.
4. Brm. D. „*Hohenstaufen*", Kapt. O. Grofs. Bremen—Nordamerika.
5. Hbg. D. „*Santos*", Kapt. A. Bunck. Hamburg—Brasilien.
6. Hbg. D. „*Hercynia*", Kapt. P. Hahn. Hamburg—Westindien.
7. Brm. D. „*Mark*", Kapt. J. Mirow. Bremen—Argentinien.
8. Hbg. D. „*Bahia*", Kapt. C. Toosbuy. Hamburg—Argentinien.
9. Hbg. D. „*Asuncion*", Kapt. H. Langerhansz. Hamburg—Brasilien.
10. Hbg. D. „*Montevideo*", Kapt. J. Riedel. Hamburg—Brasilien.
11. Brm. D. „*Braunschweig*", Kapt. F. Mentz. Mittelmeer—Nordamerika.
12. Brm. D. „*Graf Bismarck*", Kapt. H. Weber. Bremen—Brasilien.
13. Brm. D. „*Karlsruhe*", Kapt. H. Walter. Bremen—Ostasien.
14. Hbg. D. „*Bohemia*", Kapt. L. Petersen. Hamburg—Nordamerika.
15. Brm. D. „*Prinz Regent Luitpold*", Kapt. H. Gathemann. Bremen—Australien.
16. Hbg. D. „*Tucuman*", Kapt. J. Schreiner. Hamburg—Argentinien.
17. Hbg. D. „*Porto Alegre*", Kapt. A. Barrelet. Hamburg—Argentinien.
18. Hbg. D. „*Campinas*", Kapt. A. v. Ehren. Hamburg—Brasilien.
19. Hbg. D. „*Hertha*", Kapt. Th. Hildebrand. Hamburg—Ostasien.
20. Hbg. D. „*Guahiba*", Kapt. E. Feldmann. Hamburg—Argentinien.
21. Hbg. D. „*Paraguassú*", Kapt. H. Böge. Hamburg—Brasilien.
22. Brm. D. „*Afrika*", Kapt. Fr. Segelken. Bremen—Argentinien.
23. Hbg. D. „*Flensburg*", Kapt. J. Hellerich. Hamburg—Australien.

Aufserdem 27 Auszugstagebücher von Dampfern auf Reisen im Nordatlantischen Ocean mit Beobachtungen um 8^h a und 8^h p. Von diesen Dampfern gehörten 18 der Hamburg-Amerika-Linie und 7 dem Norddeutschen Lloyd, 1 der Bremer Hansa-Gesellschaft und 1 den Hamburger Rhedern Rob. M. Sloman & Co.

Die Witterung an der deutschen Küste im Juli 1896.

Mittel, Summen und Extreme

aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte an der deutschen Küste.

Stations-Name und Seehöhe des Barometers	Luftdruck							Lufttemperatur, °C.				
	Mittel			Monats-Extreme red. auf M N u. 45° Br.								
	nur auf 0° red.	red. auf MN u. 45° Br.	Abw. vom 30j. Mittel	Max.	Dat.	Min.	Dat.	8 a.	2 p.	8 p.	Mittel	Abw. vom 20j. Mittel
Borkum . . 10,4 m	760,4	761,9	+1,2	769,2	11.	753,5	1.	17,5	19,8	17,6	17,8	+1,5
Wilhelmshaven 8,5 m	760,6	762,0	+0,9	768,9	11.	753,1	4.	17,0	19,5	16,6	16,9	+0,5
Keitum . . 11,3 m	759,4	761,3	+0,5	767,4	11. 13.	750,5	1.	17,1	20,1	17,2	17,6	+1,7
Hamburg . . 26,0 m	758,7	761,7	+0,3	767,4	14.	751,7	4.	16,6	20,3	18,3	17,5	+0,7
Kiel . . . 47,2 m	756,5	761,5	+1,2	766,8	13.	751,1	2.	17,0	20,0	16,7	16,9	+1,0
Wustrow . . 7,0 m	759,6	760,8	+0,2	766,1	28.	751,2	5.	16,8	19,3	17,7	17,4	+0,5
Swinemünde . 10,05 m	759,5	761,0	+0,3	765,7	28.	751,9	5.	17,8	19,8	18,3	17,9	+0,5
Rügenwalderm. 4,0 m	759,5	760,5	—0,1	766,2	28.	752,1	5.	17,5	19,8	18,0	17,6	+0,6
Neufahrwasser 4,5 m	759,3	760,3	—0,2	766,3	28.	752,1	5.	19,5	21,7	19,0	18,9	+1,3
Memel . . . 4,0 m	757,8	759,6	—0,1	765,7	28.	751,3	5.	20,2	21,7	19,2	19,5	+2,2

Stat.	Temperatur-Extreme						Temperatur-Aenderung von Tag zu Tag			Feuchtigkeit				Bewölkung				
	Mittl. tägl.		Absolutes monatl.							Absolute, Mittl. mm.	Relative, %							
	Max.	Min.	Max.	Tag	Min.	Tag	8 a.	2 p.	8 p.		8 a.	2 p.	8 p.	8 a.	2 p.	8 p.	Mitt.	Abw. vom 20j. Mittel
Bork.	20,8	15,2	27,2	15.	11,8	2. 3.	2,1	2,8	1,9	11,1	74	65	75	5,4	4,8	4,5	4,9	—1,6
Wilh.	21,2	12,8	27,8	10.	8,6	12.	2,1	2,5	2,3	12,3	84	74	86	6,8	5,8	6,0	6,2	—0,3
Keit.	21,7	14,4	28,2	15.	9,9	2.	1,8	2,7	2,5	11,5	80	67	77	6,7	5,9	5,8	6,2	—0,2
Ham.	20,9	14,2	28,6	10.	9,5	2.	2,0	2,5	2,4	11,3	81	65	72	6,1	6,8	5,4	6,1	—0,7
Kiel	20,9	13,1	27,8	10.	8,8	7.	1,8	2,0	1,8	12,7	86	76	87	5,8	5,8	4,4	5,3	—1,3
Wus.	20,3	14,7	26,9	10.	9,6	2.	1,5	2,2	1,4	12,6	87	76	84	7,0	6,4	6,7	6,7	+0,3
Swin.	21,1	14,4	26,9	22.	10,8	7. 12.	2,0	2,1	1,3	12,6	81	74	80	6,0	5,8	5,4	5,7	—0,6
Rüg.	20,6	14,3	26,8	27.	9,4	2.	1,4	2,2	1,5	12,6	83	73	83	4,8	5,2	4,5	4,8	—0,9
Neuf.	23,0	14,3	33,2	29.	7,6	3.	1,9	2,5	1,7	12,5	73	64	78	3,7	4,8	4,6	4,4	—1,7
Mem.	23,1	15,3	30,9	29.	10,8	3.	1,3	2,0	1,9	13,2	73	68	79	5,5	5,7	5,3	5,5	—0,1

Stat.	Niederschlag, mm						Zahl der Tage						Windgeschwindigkeit			
							mit Niederschlag > mm				heiter, mittl. Bew. < 2	trübe, mittl. Bew. > 8	Met. pro Sek.			Datum der Tage mit Sturm
	8a.-8p.	8p.-8a.	Summe	Abweich. vom Norm.	Max.	Dat.	0,2	1,0	5,0	10,0			Mittel	Abw.	Sturmnorm	
Bork.	29	21	50	—27	25	26.	8	6	3	1	5	4	6,9	—1,2	21	5. (und 22.)
Wilh.	48	43	91	— 4	22	3.	16	11	6	3	2	11	4,7	—1,1	16	5.
Keit.	16	8	24	—38	7	4.	9	8	2	0	4	12	5,3	—	?	(Keine)
Ham.	48	53	101	+ 7	23	3.	13	10	7	3	2	9	5,3	—0,2	15	Keine
Kiel	10	60	71	—18	31	2.	12	8	5	1	4	8	4,5	—1,0	15	Keine
Wus.	42	70	112	+42	36	28.	12	8	7	4	2	9	4,1	—1,7	15	2.
Swi.	32	17	49	—30	12	4.	11	8	4	3	4	7	4,5	+0,1	13	Keine
Rüg.	39	52	91	— 5	22	4.	12	10	5	4	7	5	—	—	—	(Keine)
Neuf.	32	33	65	—12	29	25.	12	7	4	2	4	1	—	—	—	(Keine)
Mem.	25	22	47	—13	23	25.	6	6	3	2	0	3	—	—	?	(Keine)

Stat.	Windrichtung, Zahl der Beobachtungen (je 3 am Tage)																	Mittl. Windstärke (Beaufort)		
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Stille	8 a	2 p	8 p
Bork.	13	2	2	4	12	2	1	0	0	3	3	3	15	16	6	4	7	2,7	2,9	2,4
Wilh.	12	5	1	1	3	10	5	3	1	2	4	8	5	7	12	11	3	3,1	3,0	3,1
Keit.	2	0	5	1	4	0	7	3	1	3	8	6	12	4	27	5	5	2,4	2,9	2,5
Ham.	7	2	1	2	6	3	8	0	2	2	8	12	9	8	9	6	8	2,4	2,5	2,3
Kiel	3	3	4	0	5	4	6	3	3	1	4	6	13	11	10	3	14	1,9	2,2	1,6
Wus.	8	6	11	3	5	1	1	0	2	4	1	9	14	7	8	2	11	3,0	3,0	2,9
Swi.	8	7	12	7	0	0	1	5	3	1	6	3	4	11	11	12	2	2,5	3,1	2,8
Rüg.	4	7	12	6	4	1	2	0	3	7	5	3	7	15	6	4	7	2,6	3,0	2,0
Neuf.	4	11	10	6	4	1	1	3	9	4	5	3	8	11	2	1	10	1,7	2,5	1,5
Mem.	12	4	7	5	3	2	2	1	4	3	4	2	5	10	14	12	3	2,2	3,0	1,5

Vgl. die Erläuterungen bei der Januartabelle.

Bei nahezu normalem mittleren Luftdruck war die Temperatur im Monatsmittel etwas zu hoch, während die Bewölkung und meist auch die registrirte Windgeschwindigkeit und die Niederschlagsmengen unter den vieljährigen Werthen blieben. Neben den zahlreichen Gewittern brachte die erste Pentade vielfach sehr erhebliche und zum Theil recht ungleichartig vertheilte Niederschläge, so dafs deren Monatssummen, wie im vorigen Monat, für benachbarte Stationen stellenweise grofse Unterschiede zeigten.

Nachdem unter dem Einflufs einer Depression über Jütland und weiterhin am 5. und 6. unter der Einwirkung eines von Westen vordrängenden Hochdruckgebietes bei an der Nordsee nordwestlichen, an der Ostsee nordwestlichen bis südwestlichen Winden kühles Wetter bestanden hatte, gingen die Winde, zunächst an der Nordsee, durch West und Süd nach SE herum auf der Westseite des ostwärts wandernden Maximums und unter dem Einflufs einer über den Britischen Inseln erschienenen Depression, so dafs die Morgentemperaturen am 8. bis 10. meist und zumal am 10. vielfach erheblich über der Normalen lagen. Eine Wetterlage, ähnlich derjenigen der ersten Tage, führte indefs am 11. wieder kühles Wetter herbei. Doch war der abkühlende, von der Nordsee wehende Luftstrom nur von kurzer Dauer; bereits am 14. überschritten die Morgentemperaturen wieder die normalen Werthe und lagen nun bis zum 22. an der ganzen Küste, ostwärts der Oder sogar bis Monatsschlufs, darüber, westwärts der Oder aber vom 23. bis 31. der Normale nahe benachbart und zum grofsen Theil unter den Mittelwerthen. In Memel wurde nur am 6. ein etwas zu kühler Morgen beobachtet. Während die höchsten Tagestemperaturen an der Nordsee an den dort wärmsten Tagen, dem 10., 15., 16., 21., 22., etwa gleich hoch waren und 30° nicht erreichten, stieg die Temperatur im Osten im Laufe des Monats und erreichte in den letzten Tagen, wo 30° vielfach überschritten wurden, sehr hohe Werthe, am 29. in Neufahrwasser 33°, in Königsberg sogar 34° und damit höhere Werthe, als in den Wetterberichten der Seewarte vom Juli für das deutsche Binnenland verzeichnet sind.

Ausgebreitete Regenfälle fanden statt am 1. bis 5. an der ganzen Küste, nur vereinzelt von Gewittern begleitet, am 10. als Gewitterregen von der Elbe ostwärts, am 12. ohne Gewitter ostwärts der Oder, am 17. als Gewitterregen an der Nordsee, am 22. an der Ostsee und am 24. und 25. an der mittleren und östlichen Ostsee als Gewitterregen, am 26. an der Nordsee, nur vereinzelt bei Gewittern, und am 28. bis 31. an der Nordsee und Ostsee, meist mit Ausschlufs des Ostens, an der Ostsee als Gewitterregen. **Sehr ergiebige** (20 mm überschreitende) **Regenfälle** hatten (auf Millimeter abgerundet) am **1.** Geestemünde (22), Norderney (39), am **2.** Helgoland (32), Cuxhaven (24), Brunsbüttel (26), Glückstadt (35), Brunshausen (32), Hamburg (20), Kiel (31), Travemünde (27), Wustrow (29), Darsserort (36), am **3.** Wangeroog (22), Wilhelmshaven (22), Brake (23), Geestemünde (22), Brunsbüttel (35), Brunshausen (31), Hamburg (23), Schleimünde (20), am **4.** Rügenwaldermünde (22), am **10.** Warnemünde (22),

Wittower Posthaus (21), am **25.** Neufahrwasser (29), Pillau (26), Memel (23), am **26.** Borkum (25), am **28.** Warnemünde (53), Wismar (26), Wustrow (36), Darsserort (41), am **30.** Leba (33) und am **31.** Rügenwaldermünde (20).

Ausgedehnte **Gewitter** traten auf am 10. von der Nordsee bis zur pommerschen Küste, in Holstein und Mecklenburg von kurzem orkanartigen Sturm begleitet, der stellenweise grofse Verwüstungen hervorrief, am 16. und 17. an der Nordsee, am 22. ostwärts der Elbe, am 25. an der preufsischen Küste und am 28. bis 31. über grofse Strecken der Ostseeküste.

Heiteres Wetter erstreckte sich nahezu über die ganze Küste am 7., 8., 13. und 14. und über die Ostseeküste am 15., 16. (zum Theil auch 17. bis 21.). **Nebel** von gröfserer Ausdehnung und längerer Dauer wurde nicht beobachtet.

Stürmische Winde von gröfserer Ausbreitung wehten nur am 5. an der Nordsee aus nordwestlicher Richtung, nur vereinzelt Stärke 8 überschreitend.

Nachdem bis zum 4. die in den vergangenen Monaten häufig und dauernd ähnlich beobachtete Wetterlage, Depression Jütland, Maximum Biscaya-See, Südwesteuropa beherrschend, bestanden hatte, drängte am 5. und 6. das sich nach der Mitte des Kontinents verlagernde Maximum die Depression nach Westrussland zurück. Indem das an Höhe abnehmende Maximum weiter ostwärts fortschritt, traten an Stelle der bis dahin kühlen nordwestlichen Winde, Erwärmung sowie trockenes, vielfach heiteres Wetter bedingend, südliche und südöstliche Winde, begünstigt durch das Erscheinen einer Depression über den Britischen Inseln und der Nordsee. Indessen wurde durch ein am 10. von Westen nach der Nordsee dringendes Maximum die Depression ostwärts gedrängt, das Hauptminimum nach Mittelskandinavien und weiterhin nach der mittleren Ostsee, während ein Theilminimum von schweren Gewittern mit stellenweise orkanartigen Winden begleitet, nordostwärts durch Nordwestdeutschland nach der nordwestlichen Ostsee schritt. Indem das Maximum sich am 11. bis 13. langsam über Skandinavien ausbreitete und dabei das über der mittleren Ostsee gelegene Minimum nach Westrussland zurückdrängte, herrschte wieder vorübergehend eine ähnliche Lage wie zu Anfang des Monats, lebhafte nordwestliche Winde bedingten wolkiges, im Osten regnerisches kühleres Wetter.

Nachdem am 14. der Luftdruck über Centraleuropa abgenommen hatte, wurde am 15. bis 17. der Kontinent von flachen lokalen Depressionen beherrscht. Die folgende Woche brachte umlaufende Winde, indem zwei Maxima nacheinander am 18. bis 21. und 22. bis 24. von der Biscaya-See nordostwärts den Kontinent durchquerten, welche auf ihrem Wege an der Nordsee mehrfach stärkere Temperaturschwankungen hervorriefen und von denen die letztere besondere Bedeutung gewann, indem sie eine über der Nordsee erschienene Depression nach Lappland zurückdrängte.

Noch einmal gewann eine Depression im Westen Einflufs. Am 25. und 26. schritt ein Minimum, seinen Einflufs bis Südfrankreich erstreckend, von Irland über Schottland fort, in Westdeutschland südöstliche Winde und vielfach heiteres Wetter bedingend, und am 27. ein Theilminimum, von Südengland kommend, nordostwärts durch die Nordsee, welches an unserer Westküste lebhafte südwestliche Winde hervorrief. Keine Bedeutung sollte ein sich auf seiner Südseite rasch entwickelnder bis nach dem Rigaschen Busen reichender Ausläufer eines südlich der Britischen Inseln gelegenen Hochdruckgebietes gewinnen, da dieser sich bald nordwärts verschob und Centraleuropa bis Monatsschlufs wesentlich durch flache lokale Depressionen beherrscht wurde. Während der Westen ziemlich kühl blieb, stieg die Temperatur in Ostdeutschland erheblich an, unter dem Einflufs der über Westrussland herrschenden und westwärts vordringenden Wärme, und traten die Regenfälle an der Ostseeküste im Gegensatz zur Nordsee in Begleitung von Gewittern auf.

Berichtigung.

1896, Heft VII, S. 326, Absatz 3, Guinea-Strömung etc. Nach einer gütigen Mittheilung des Herrn Verfassers sind noch weniger Beobachtungen ausgefallen, als dort angenommen wurde. Es sind nämlich nur in den seltenen Fällen, wo keine verläfsliche Stromberechnung, ganz abgesehen von dem Betrage der Stromversetzung, möglich war, auch die anderen Beobachtungen ausgefallen, und sämmtliche Karten irgend eines Monats beruhen deshalb auf der gleichen Anzahl Etmale.

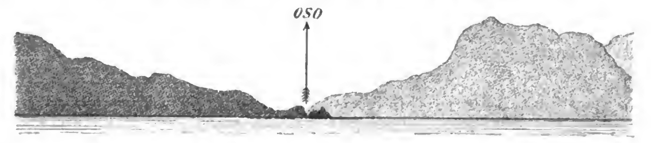
Segelanweisung für das Einlaufen nach Wen-chau-fu.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Iltis", Komm. Kapt.-Lieut. BRAUN.

Im Nachstehenden ist auf Grund der eingezogenen Erkundigungen und der eigenen Erfahrungen eine Segelanweisung für das Einlaufen nach Wen-chau-fu gegeben.

Wen-chau-fu kann von Schiffen bis zu 15 Fufs (4,6 m) Tiefgang besucht werden, jedoch mufs die Fahrt stromaufwärts kurz vor und während Hochwasser ausgeführt werden. Am vortheilhaftesten ist es, wenn man etwa 2 Stunden vor Hochwasser Hutan Point passirt. Bei zu frühem Eintreffen findet man ½ Sm westlich von White Rock einen guten Ankerplatz.

Hutan Point ist auf etwa 1½ Kabllg. zu passiren und dann mit Nordwestkurs in die Deckpeilung Hutan Point (nicht die südlich daran liegenden Steine) in Eins mit Nordost-Point von Hockeen Island hineinzusteuern (siehe Vertonung). Diese Deckpeilung führt frei von allen Sänden.



Hutan Point und North East Point von Hockeen Island in Linie in OSO.

Von Wen-chau Point bis Walled Town ist alsdann in dem auf der Karte richtig angegebenen tiefen Wasser der Kurs nahe dem nördlichen Ufer und etwa parallel zu demselben zu wählen, bis Cone Peak mit dem westlichen (alten) Fort auf Salamis Point in Eins peilt. In dieser Peilung ist auf das südliche Ufer zuzusteuern und alsdann parallel zum südlichen Ufer mit etwa 2 Kabllg. Abstand bis zum alten Custom House westlich von Jar Point zu steuern. Von hier aus mufs ein Lootse genommen werden und, falls ein solcher zur Zeit nicht anwesend sein sollte, etwa querab von Custom House bis zur Ankunft desselben geankert werden.

San Thomé — Lagos — Klein-Popo — Lomeh — Kamerun — Kapstadt.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Sperber", Kommandanten Korv.-Kapts. WALTHER und REINCKE.

I. Bemerkungen über die Rheden von San Thomé.

1. Anna de Chaves-Bai. Sowohl bei der Anwesenheit S. M. S. „Sperber" im Mai 1895 in San Thomé als auch diesmal wurde beim Ansteuern und Verlassen der Anna de Chaves-Bai erheblicher, nordwärts auf die gleichnamige Bank setzender Strom beobachtet. Schiffe, welche diese Bank vermeiden wollen — und in Anbetracht der hier meist vorhandenen Dünung ist dies anzurathen —, sollten deshalb nicht den im „Africa Pilot" angegebenen Ansteuerungskurs „Fort San Sebastian in W¾N" wählen, sondern in der Deckpeilung „Nördliche Kante des Forts San Sebastian in Eins mit dem Kirchhofe" anlaufen, weil man in der Deckpeilung ansteuernd die Versetzung leichter erkennen kann. Das weitere Aufsuchen des im „Africa Pilot" angegebenen Ankerplatzes erfährt dadurch keine Aenderung. Der Kirchhof von San Thomé liegt nördlich von der Stadt und ist sehr leicht zu erkennen, da er auf einem kleinen Hügel liegt und von einer

weifsen Mauer eingefriedigt ist, in welche nach der Seeseite hin ein erhöhter Thorbogen eingebaut ist.

Für die Ansteuerung der Bai bei Nacht genügen das Blinkfeuer auf Ilha de Cabras und das rothe Feuer des Forts San Sebastian. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dafs oft des Nachts die Eingeborenen in ihren Kanus auf Fischfang ausziehen und hierbei mit Fackeln das Wasser beleuchten. Es ist nicht ausgeschlossen, dafs diese hellleuchtenden Fackeln mit den Lichtern der Stadt verwechselt werden und dadurch Zweifel in Bezug auf den Abstand von der Küste erregt werden können.

2. Kriegsschiffsrhede. S. M. S. „Sperber" ankerte am 21. 9. 4^h p auf der im „Africa Pilot" mit „man-of-war roadstead" bezeichneten Rhede.

Zur Aufsuchung eines passenden Ankerplatzes wurde die hier am Strande gelegene Farm mit SSW½W-Kurs angesteuert, bis 14 m gelothet wurden, dann nach West aufgedreht, und in der Peilung: Ruine der Kapelle SzO½O, Ilha de Cabras-Feuerthurm SOzO⅜O, auf 15 m Wasser, Grund grauer Sand, geankert. Die Wassertiefen nahmen beim Anlothen ziemlich schnell ab.

Ueber die Landobjekte an der Rhede Folgendes:

Die Ruine einer Kapelle steht auf einem kleinen steilen Hügel unfern der Lagarto-Spitze. Die Ruine ist von Weitem nicht gut zu sehen, da einige Bäume dabei stehen.

Vom Fufse dieses Hügels nach West zieht sich dicht am Strande hin ein dicker Busch von Palmen und Laubbäumen. Am westlichen Ende desselben liegt ein Eingeborenendorf (village) aus einer Anzahl dunkelbrauner niedriger Hütten bestehend.

In dem Busch dicht am Strande liegen zwei auffallende Gruppen von Gebäuden:

Westlich eine Gruppe von etwa 4 bis 5 grofsen gelben Stein- und Holzhäusern mit braunrothen Ziegeldächern, einige davon zweistöckig, daneben mehrere Hütten. Diese Gebäudegruppe ist in der Karte mit Farmhouse bezeichnet.

0,4 Sm am Strand östlich von Farmhouse liegen zwei Häuser, die in der Karte nicht bezeichnet sind; eines davon ist zweistöckig, kehrt seine Giebelseite dem Wasser zu und hat hier einen Balkon.

Auf der Rhede wurde vollkommen ruhige See vorgefunden, während in der Anna de Chaves-Bai das Schiff 15° nach jeder Seite geschlingert hatte. Auch der Strom war gering und betrug nur 0,2 bis 0,5 Sm in der Stunde. Brandung wurde an Land nicht vorgefunden. Die Rhede ist sehr fischreich, auch Haie wurden bemerkt.

II. San Thomé — Lagos.

1. Kurse, Küste, Strom. S. M. S. „Sperber" verliefs die Kriegsschiffsrhede am 24. September um 12^h mittags mit Kurs NNW in Erwartung stark ostwärts versetzenden Stromes. Die Ortsbestimmungen am folgenden Tage ergaben, dafs das Schiff in der Zeit von morgens 8^h bis 5^h p über den Grund Nord gelaufen war, weshalb 7^h 30^m p für die Nacht der Kurs 1 Strich westlicher, NWzN gesetzt wurde. Da die östliche Versetzung durch den Strom indessen geringer wurde, so wurde am 26. auf Grund der Morgenlänge NzW, des Mittagbestecks Nord und der Nachmittagslänge NzO gesteuert. In dieser Peilung kam Lagos-Feuerthurm auf 16 Sm Entfernung um 8^h p in Sicht. Um 9^h 20^m p wurde das Feuer in die Peilung NW½N gebracht und in 3 Sm Entfernung davon auf 16 m Wasser 10^h p geankert.

Lagos-Feuerthurm ist weifs, wie im neuesten Leuchtfeuer-Verzeichnifs (1896) angegeben. Die hohen und einzelstehenden Bäume, die auf der Ostseite der Einfahrt stehen sollen, sind nicht deutlich auszumachen. Als gutes Peilobjekt ist der Flaggenmast der Signalstation zu benutzen.

Der Strom hatte gesetzt: vom 24. bis 25. September N 55° O rw. 18,9 Sm in 24 Stunden, vom 25. bis 26. September S 72° O rw. 39 Sm in 24,1 Stunden.

Nimmt man an, dafs die Hauptversetzung am ersten Tage erst etwa um 2^h a den 25., als das Schiff in den Guinea-Strom eintrat, begann, so ist der Strom entsprechend den in der Brit. Adm.-Karte No. 594 (Tit VI, 86) eingezeichneten Strompfeilen gelaufen. Vom Mittag des 26. bis zum Ankern setzte der Strom östlich, etwa 0,5 Sm die Stunde.

2. Bemerkungen über die Einfahrt nach Lagos. Die Vertonung in der Brit. Adm.-Karte No. 2812 (Tit. VI, 132) ist vollkommen unrichtig. Die in derselben Karte gegebene Nordeinfahrt ist versandet und wird nicht mehr benutzt. Die Einfahrt ändert sich beständig, ebenso wie die Wassertiefen auf der Barre durch Wegwaschen und Anspülen von Sand. Die Strandung eines Dampfers oder schlechtes Wetter genügen, um das Fahrwasser erheblich zu verändern. Es wird deshalb beständig ausgelothet und die Tonnen werden nach Bedarf verlegt. Zur Zeit führte das Fahrwasser oft — westlich etwa durch die in der genannten Karte mit „Channel not used" bezeichnete Rinne aufserhalb der mit „Dries 1 ft" bezeichneten Untiefe vorbei und bog im alten Fahrwasser scharf nach Nord um. Auf dieser Strecke fanden sich die geringsten Tiefen von 12 Fufs (3²/₃ m) vor; Dampfer bis zu 10 Fufs (3 m) Tiefgang konnten einlaufen. Die Dampfer halten sich ganz dicht an den Luvbrechern, da Strom und die hochauflaufende, zuweilen überkämmende Grundsee die Schiffe nach den Leebrechern hinüberwirft. Zur Zeit waren drei sichtbare Wracks vorhanden, zwei in den Leebrechern der Barre, eines in der Nähe der Bake zwischen Bécroft und Bruce Point. Bootsverkehr mit Brandungsbooten durch die Barre ist ausgeschlossen.

Notiz: Signale an die Signalstation werden nicht mit dem Antwortwimpel beantwortet, sondern wiederholt.

3. Wind und Wetter. Der Wind auf der Fahrt von San Thomé nach Lagos sprang um zwischen WNW und WSW, Stärke 3 bis 4, entsprechenden Seegang erzeugend, lange Dünung aus SW. Das Wetter war schön, das Barometer gleichmäfsig 763 bis 765 mm, die Temperatur schwankte zwischen 26 bis 27° C des Tags, 24 bis 25° C des Nachts.

III. Lagos — Klein-Popo — Lomeh.

1. Kurse, Küste, Strom. Am 1. Oktober 4^h p wurde Anker gelichtet und W½N längs der Küste gesteuert. Am 2. $5^h 30^m$ a wurde mit N½W die Küste angesteuert und um 6^h dieselbe auf 9 Sm zwischen Klein Popo und Agweh gesichtet. Zu der von S. M. S. „Hyäne" im März d. J. gegebenen Beschreibung der Niederlassungen an dieser Küste sei ergänzend bemerkt, dafs von Klein-Popo zuerst das Lazareth, dann die Mission ausgemacht werden konnten, dafs dieser Ort aber schon vorher sehr gut daran erkannt werden kann, dafs das Eingeborenendorf mit seinen Palmgruppen die weifsen europäischen Häuser in eine gröfsere östliche und kleinere westliche Gruppe trennt. Der Agweh kennzeichnende stumpfe Kirchthurm ist von Weitem schlecht zu sehen, weil er nicht weifs ist und nicht über die Bäume hinwegragt.

Der Strom hatte zwischen Lagos und Klein-Popo östlich längs der Küste 0,5 Sm die Stunde gesetzt.

Am 5. 4^h p verliefs das Schiff die Rhede von Klein-Popo und dampfte nach Lomeh mit Kurs West in 1 bis 2 Sm Entfernung von der Küste. Es wurde 1,5 Sm die Stunde längs der Küste ostwärts setzender Strom beobachtet. Um $6^h 50^m$ p wurde auf Lomeh-Rhede geankert.

2. Wind, Wetter. Der Wind war West bis SW, nachts bis zur Stille abflauend, nachmittags zu Seebriese aus WSW bis Stärke 3 auffrischend, Seegang entsprechend. Dünung lief aus SW besonders stark in Lagos und Lomeh. Das Wetter war durchgängig schön, die Temperatur war sehr gleichmäfsig, zwischen 24,3° bis 27,3° C, nachts oft nur um einige Zehntel Grad abnehmend.

IV. Lomeh — Klein-Popo — Kamerun.

Am 6. Oktober $10^h 15^m$ a wurde Anker gelichtet und mit O¼S in 1 bis 2 Sm Entfernung von der Küste nach Klein-Popo gesteuert. Strom 1 Sm die Stunde östlich längs der Küste.

Um 3^h p wurde SO½S und 50 Sm frei von Kap Formosa gesteuert. Da das Mittagsbesteck am 7. keinen aus der Kurslinie heraussetzenden Strom ergeben hatte, so wurde von 4^h p des 7. an SOzO gesteuert und der Eintritt in die 100 Fadengrenze vor der Niger-Mündung um 2^h a am 8. mit dem Tiefloth festgestellt. Daraufhin wurde von 4^h a desselben Tages ab Kurs OSO½O gut frei von Kap Bullen gesetzt. Infolge regnerischen Wetters fiel das Mittagsbesteck am 8. aus, jedoch konnte um $3^h 20^m$ p der Kamerun-Berg und der Clarence Pik

auf Fernando Po auf 90 und 65 Sm gesichtet und danach der Schiffsort bestimmt werden; es ergab sich südliche Versetzung. Infolgedessen wurde von 6^h p bis 12^h O$^1/_2$S, nach Passiren von Kap Bullen OSO$^1/_2$O und 3^h a am 9. Oktober SOzO$^1/_4$O auf die Ansegelungstonne von Kamerun gesteuert. Da die Nacht sehr hell war, konnte der Schiffsort beständig nach Kamerun-Berg und Clarence Pik bestimmt werden. Das Feuer von S. Isabel war auf 6 Sm Entfernung 2^h a am 9. auf wenige Minuten zu sehen.

Um 8^h a wurde in den Kamerun-Fluſs eingelaufen und um $10^h 30^m$ geankert.

Der Strom hatte gesetzt:

vom 6. bis 7. Oktober zwischen Klein-Popo und 3° 36′ N-Br 3° 40′ O-Lg rw. S 30° O, 8,5 Sm in 20,8 Stunden,

vom 7. bis 9. Oktober 8^h a zwischen 3° 36′ N-Br 3° 40′ O-Lg und dem Kamerun-Fluſs S 30° O, 4,4 Sm in 43,8 Stunden.

2. Wind und Wetter. Der Wind wehte meistens aus dem Südwestquadranten, zeitweise zur Stille abflauend, oder infolge Regenböen aus anderen Strichen auffrischend. Das Wetter war am 6. und 7. Oktober schön, von da ab bewölkt, starke Regenböen; in der Nacht zum 9. aufklarend. Die Temperatur schwankte zwischen 24° und 29° C.

V. Kamerun — Kapstadt.

1. Kurse, Küste. Am 5. Januar 1896 morgens verlieſs S. M. S. „Sperber“ Kamerun. Um $10^h 50^m$ wurde die Ansegelungstonne passirt und mit SSW$^5/_8$W-Kurs gut frei von Kap Lopez gesteuert. Das Wetter war diesig, sonst aber schön. In der Nacht vom 5. zum 6. sehr heftiges Wetterleuchten am Horizont. Um $3^h 5^m$ a sprang der Wind, der bis dahin mit Stärke 1 aus SW und westlich geweht hatte, auf NW, Stärke 4 bis 5, um, und es entlud sich kurze Zeit später ein auſserordentlich heftiges Gewitter. Der Himmel klarte am Vormittage so weit auf, daſs das Besteck gemacht werden konnte, blieb jedoch den übrigen Theil des Tages und die Nacht bedeckt; es regnete fast ununterbrochen, theilweise sehr stark. Von Kap Lopez, welches am 6., 12^h mittags, querab war, wurde der Kurs, um den unter der Küste häufig auftretenden Nebel zu vermeiden, 100 Sm frei von Kap Frio gesetzt und S$^7/_8$W gesteuert. Der Himmel klarte am Morgen des 7. auf, das Wetter blieb schön.

Als es hell wurde, wurde eine bräunliche Färbung des Wassers bemerkt; Messungen mit dem Aräometer hatten schon um 4 Uhr ein specifisches Gewicht von 1,0153 und eine Temperatur von 24,3° C ergeben. Da die Entfernung von der Küste 150 bis 200 Sm betrug, so konnte Letzteres wegen der Gröſse der Entfernung nur auf den Kongo zurückgeführt werden. Diese Beobachtung würde die im vorigen Jahre gemachte Erfahrung, daſs der Kongo-Strom von der Mündung in nordwestlicher Richtung setzt, bestätigen, da die Breite und Länge, auf welcher die gemachten Beobachtungen zuerst eintraten, 3° 40′ Süd, 8° 30′ Ost, in nordwestlicher Richtung von der Mündung lag. Das Mittagsbesteck ergab eine Stromversetzung von 16 Sm, Richtung N 65° W. Die Färbung des Wassers hielt, wenn auch nicht so intensiv, bis gegen 5 Uhr nachmittags an.

Das Aräometer gab an:

Datum 1896	Uhrzeit	S-Br	O-Lg	Besteck	Temperatur
Januar 7	4^h a	3° 34,5′	8° 40,0′	1,0153	24,3° C
	8^h a	4° 16,0′	8° 45,0′	1,0235	26,3°
	10^h a	4° 34,0′	8° 47,0′	1,0230	26,0°
	12^h	4° 52′	8° 50,5′	1,0205	27,6°
	2^h p	5° 12,5′	8° 54,0′	1,0195	22,5°
	4^h p	5° 33,5′	8° 56,5′	1,0195	22,7°
	6^h p	5° 54,5′	8° 58,0′	1,0240	27,0°

Vom Mittagsbesteck des 8. wurde der Kurs wegen westlicher Stromversetzungen auf S$^5/_8$W geändert. Am 10. mittags war S. M. S. „Sperber“ querab von dem Cunene River, ungefähr 60 Sm nordwestlich von Kap Frio. Von hier wurde der Kurs 60 Sm frei von Angra Pequena gesetzt und S$^1/_2$W gesteuert.

Infolge weiterer westlicher Stromversetzungen wurde der Kurs am 13. mittags wieder geändert und mit S¼O auf die St. Helena-Bai zugehalten.

Am 14. sowohl wie am 15. wurde eine auffallende Abnahme der Temperatur des Wassers beobachtet; dieselbe fiel am 14. um 8^h a von 16,0° auf 12,2° C. Diese Temperatur hielt bis Mittag an, zu welcher Zeit noch 12,9° gemessen wurde. Am 15. fiel sie um 4^h a von 14,9° auf 11,8° C. Aeufsere Ursachen, auf welche diese Abnahme zurückgeführt werden könnte, sind nicht beobachtet, es müfsten denn die beiden Flüsse Little Fish River und Orange River sein, in deren Nähe sich S. M. S. „Sperber“ zu den angegebenen Zeiten befand.

Das Aräometer hat keine Differenzen im specifischen Gewicht des Wassers angezeigt.

Vom 16. Januar mittags wurde der Kurs 10 Sm frei von Great Paternoster Point gesetzt und mit SzO⅝O die Table-Bai angesteuert. Das Feuer von Dassen Island kam kurz vor 12 Uhr nachts auf 20 Sm B. B. voraus in Sicht; Peilungen ergaben eine östliche Stromversetzung. Um $3^h 10^m$ wurde Robben Island B. B. voraus, 24 Sm ab, gesichtet; beide Feuer markirten sich sehr gut. In der Nacht vom 16. zum 17. wurden grofse Fischschwärme bemerkt. Dieselben riefen bei dem stark phosphorescirenden Wasser einen derartig hellen Schein hervor, dafs die betreffenden Stellen zuweilen wie Brandung aussahen. Der Tafelberg kam bei Hellwerden in Sicht. Von $5^h 30^m$ an wurde nach Anweisung des Kommandanten in die Table-Bai gesteuert und hier um 8^h a in der Peilung: Lions Head W¼S, Castle Battery SW½S, in 8 m geankert.

Um $10^h 30^m$ wurde Anker gelichtet und in die Docks verholt.

2. Wind und Wetter. Der Wind wehte am ersten Tage aus südwestlicher Richtung. Am Morgen des 6. drehte er auf WNW bis NW, bis zur Stärke 3 anwachsend, so dafs Gaffelsegel und Klüver gefahren werden konnten. Am Abend des 6. schralte der Wind wieder und ging auf SW bis SzW, aus welcher Richtung er während des ganzen übrigen Theiles der Reise wehte. Der Wind war in den beiden folgenden Tagen gering. Vom 9. an nahm jedoch die Stärke allmählich zu und erreichte schon am selben Tage 3 bis 4; am 10. stieg sie auf 5, flaute während des 11. und 12. zuweilen etwas ab, ging jedoch nicht unter 3 bis 4 herunter. Vom 13. morgens ab nahm die Stärke wieder zu, bis zu 6 anwachsend. Am Abend des 13. zeigte sich im Westen eine scharf markirte Wolkenbank, welche nach dem „Africa Pilot“ auf mehr Wind schliefsen liefs. Der Wind wehte dann auch während der Nacht vom 13. zum 14. und während des 14. mit Stärke 7, flaute am Abend desselben Tages bis auf Stärke 5 ab. Im Laufe des 15. liefs der Wind allmählich ganz nach und ging bis zur Stärke 1 herunter. Am Abend des 16. kam wieder mehr Wind aus südlicher Richtung durch, derselbe ging jedoch nicht über Stärke 3 hinaus. Der Seegang war den Windstärken entsprechend. Das Wetter war schön.

Am 8. kam schwache Dünung aus SSW auf. Dieselbe nahm bis zum 12. fast stetig zu, so dafs S. M. S. „Sperber“ stark stampfte. Am 13. und 14. war sie geringer, am 15. nahm sie jedoch wieder zu und wurde am Nachmittage des 16. und in der Nacht vom 16. zum 17. sehr stark, so dafs S. M. S. „Sperber“ bis zu 35° schlingerte.

3. Strom. Der Strom setzte bis Kap Lopez südwestlich, 0,3 Sm in der Stunde, von hier bis in Höhe der Kongo-Mündung nordwestlich, 0,7 Sm in der Stunde, und zwischen dem Kongo und St. Paul de Loanda wieder südwestlich, 0,5 Sm in der Stunde. Am 9. und 10. war nordwestlicher Strom, 0,2 und 0,8 Sm in der Stunde, am 11. und 12. fast westlicher, 1,1 und 0,8 Sm in der Stunde. Vom 13. bis 15. einschliefslich setzte der Strom wieder nordwestlich, 1,1, 0,9 und 0,8 Sm in der Stunde.

Am 16. wurde südlicher Strom beobachtet, 0,2 Sm in der Stunde, der in der Nacht vom 16. zum 17. Januar auf die Küste zusetzte.

Die Temperatur nahm ziemlich gleichmäfsig ab; sie ging von 29,2° bis auf 15,4° C herunter.

Rundreise in der Samoa-Gruppe vom 17. September bis 2. Oktober 1895.

Aus dem Bericht S. M. S. „Falke“, Kommandant Korv.-Kapt. Graf Heinrich Moltke.

I. Beiträge zur Segelanweisung.

A. Upolu.

1. Falealili. Wenn man von Osten kommt, hebt sich die dem Hafen von Falealili vorgelagerte Insel Nunsafe (Satalo) deutlich ab und ist deshalb als Peilobjekt sowie als Erkennungsmarke für den Hafen von Falealili gut zu benutzen. S. M. S. „Falke“ lief in den westlichen Theil des Hafens ein. Es wurde, sobald auf dem Ansteuerungskurse von Osten her (mw. W½S) die Insel Nunsafe querab kam, der Kurs mw. NW¼W eingeschlagen und so lange gesteuert, bis ein auf der östlichen Huk des Hafens befindliches samoanisches Grabmal, das sich durch seinen weifsen Anstrich scharf abhebt und von allen Seiten von See aus gut sichtbar ist, in die Peilung mw. ONO¼O kam. Mit diesem Kurse wurde darauf auf obiges Grabmal zugesteuert und geankert, sobald eine am nördlichen Strande gelegene gut sichtbare weifse Kirche NzW mw. peilte. Die beiden die westliche Einfahrt einengenden Untiefen von 2 m und 0,5 m Wassertiefe waren beim Einlaufen bei Niedrigwasser gut sichtbar; zum Auslaufen wurde die 0,5 m-Stelle durch ein auf ihr verankertes Boot kenntlich gemacht.

Für Schwoien vor einem Anker bietet der Hafen von Falealili wenig Raum, da wegen der beträchtlichen sehr wechselnden Wassertiefen — S. M. S. „Falke“ ankerte auf 23 m — längere Kette gesteckt werden mufs. Nach Aussage des an Bord befindlichen Lootsen Manuel Silva soll jedoch selbst bei ganz verschiedenen Winden ein völliges Herumschwoien nicht eintreten, da infolge der Riffbildung im westlichen Theile des Hafens beständig ein nach Westen setzender Strom liefe. Dieser Umstand würde auch ein näheres Herangehen an das Ostriff zum Ankern gestatten. Bei stillem Wetter bietet der Hafen einen ruhigen Ankerplatz.

2. Safata. Bei der Ansteuerung des Hafens von Safata macht sich der in der Karte Tit. XII, No. 162, angegebene Küstenvorsprung dadurch gut kenntlich, dafs er in seinem Ausläufer ein bis zum Wasserspiegel reichendes und tunnelartig durch den Felsen gehendes Loch aufweist. Weiterhin macht sich das grofse, am Strande gelegene weifse Gebäude der französischen Mission in Mulivai, das in obiger Karte nicht verzeichnet ist, gut bemerklich. Die Einfahrt in den Hafen von Safata ist am Verlauf des Riffes leicht zu erkennen, nur mufs man sich, von Osten kommend, hüten, das dem Ostriff des Hafens südlich vorgelagerte kleine Riff für das Mittelriff zu halten. Das Mittelriff theilt den Hafen in zwei Theile. S. M. S. „Falke“ lief in den westlichen Theil des Hafens ein, der einem auch vor nur einem Anker liegenden Schiffe genügend Raum bietet. Als Ansteuerungsmarke für diesen Theil des Hafens dient die Kirche von Sukofaua, ein ziemlich grofses gelbliches Gebäude mit tiefreichendem Rohrdach, welches ihm auf weitere Entfernung das Aussehen einer gewöhnlichen Eingeborenen-Hütte giebt. Diese Kirche wird mit mw. N⅛O angesteuert, und soll dieser Kurs beibehalten werden, bis die Kirche des auf der Osthuk des Hafens gelegenen Dorfes Fusi ONO¾O mw. peilt. Von dann ab mufs mw. NzW gesteuert werden, um genau in der Mitte zwischen Mittelriff und Westriff zu bleiben. Beim Einlaufen S. M. S. „Falke“ konnte die Kirche von Fusi nicht bemerkt werden; dieselbe soll nach Aussage des Lootsen Manuel Silva abgebrannt sein. Es mufste deshalb die Kursänderung auf NzW, um, wie oben angegeben, in der Mitte der Einfahrt zu bleiben, nach Augenmafs bewerkstelligt werden, da sich sowohl die Osthuk des Hafens wie die beiden Huks der Waijee-Bucht so wenig abheben, dafs sie als Peilobjekte kaum benutzbar sind.

Da sich alle Riffe, auch die südlich des Mittelriffes gelegene 5 m-Stelle, durch auflaufende See noch bei halber Fluthhöhe, bei der S. M. S. „Falke“ einlief, deutlich abzeichneten, konnte dies auch ohne Schwierigkeiten bewerkstelligt werden. S. M. S. „Falke“ ankerte, sobald die Nordspitze des Mittelriffes querab kam, auf 14 m Wasser; Grund: Sand.

Die von S. M. S. „Bussard“ gemeldete, S$^3/_8$W mw. 14,5 Kabllg. von Lukofaua-Kirche vor dem Westriff gelegene Stelle mit hellgefärbtem Wasser wurde auch von S. M. S. „Falke“ beim Ein- und Auslaufen gesehen.

Trotzdem seit mehreren Tagen sehr schönes, ruhiges Wetter gewesen war, stand im Hafen eine ziemlich beträchtliche Dünung, so dafs S. M. S. „Falke“ stark schlingerte. Für längeren Aufenthalt scheint daher der Hafen wenig geeignet.

3. Lefauga. Die niedrige, dicht bewaldete Küstenstrecke vom Safata-Hafen bis zur Lefauga-Bucht läfst die letztere Bucht bildende hohe und steile Huk deutlich hervortreten und aus weiter Entfernung sichtbar werden. Die Ansteuerung der Lefauga-Bucht von Osten her bietet keine Schwierigkeiten. Die Wassertiefe gestattet ein Herandampfen bis dicht unter die Huk. Das in der Bucht liegende und dahinter einen guten Bootshafen bietende Riff ist durch zwei Durchfahrten passirbar. Die westliche derselben ist bei jedem Wasserstande benutzbar. Sie wird passirt, wenn man, sich dicht unter der Huk haltend, die an deren innerem Fufse brandende See ganz dicht an B. B. läfst und dann auf den weifsen Sandstrand vor dem Dorfe Sawaia zusteuert. Die östliche Durchfahrt ist nur bei höherem Wasserstande passirbar und, namentlich von aufsen, sehr schwer aufzufinden, da sie sich nur als schmale ruhige Stelle in den Brechern kenntlich macht.

4. Mulifanua. Von den beiden die Einfahrtslinie bezeichnenden Baken ist die untere ungefähr auf halber Höhe des Bergabhanges stehende gut sichtlich und leicht auffindbar; die obere dagegen, die auf dem Rücken des Berges errichtet ist und keinen Hintergrund hat, bei schlechter Beleuchtung nur schwer zu erkennen. Das Auffinden derselben wird aber dadurch sehr erleichtert, dafs sich von der unteren Bake aus bis zu ihr hinauf ein schmaler, von Bäumen und Sträuchern entblöfster gerader Streifen wie ein hellgrünes Band hinaufzieht. Um die obere Bake besser sichtbar zu machen, beabsichtigt der Plantagenverwalter von Mulifanua, dieselbe halb roth, halb weifs (vertikal) zu streichen.

In der Bakenlinie mit mw. SzO$^1/_2$O steuernd, ankerte S. M. S. „Falke“ in den Peilungen: Flaggenstange der Plantage SO$^3/_4$S mw., kleine, westlich vor Manono liegende Felseninsel SWzW$^1/_2$W, auf 32 m Wasser, Grund: Sand, mit 100 m Kette.

Mulifanua bietet nur eine gegen östliche Winde geschützte Rhede. Bei dem schönen Wetter, das während der dreitägigen Anwesenheit S. M. S. „Falke“ herrschte, machte sich jedoch weder Dünung noch Seegang bemerkbar, so dafs das Schiff mit ausgemachten Feuern wie im besten Hafen völlig ruhig liegen konnte.

B. Savaii.

Mataatu. Beim Ansteuern von Mataatu machte sich bei allen Peilungen die falsche Lage der Küste Savaiis in der Karte Tit. XII, No. 162, ersichtlich.

Das Erkennen des Hafens von Mataatu und das Einlaufen in denselben liefs sich nach den schon früher von mir berichteten Angaben wieder leicht und sicher bewerkstelligen. Nach dem Ankern wurde in einer Entfernung von 200 m vom Schiff eine bisher in keiner Karte angegebene Bank von ca 15 m Länge, 8 bis 10 m Breite mit nur 4 m Wasser bei Niedrigwasser gefunden. Dieselbe liegt in den Peilungen: Weifse Kirche von Mataatu SOzO$^1/_2$O mw., Weifses Haus mit Blechdach OSO$^3/_4$O, Bluff Point SWzW, ca 220 m vor dem Westriff des Hafens. Zwischen ihr und dem Westriff ist wieder tiefes Wasser von 16 m. Diese Untiefe verlangt ebenso wie die vor dem Ostriff gelegenen beim Einlaufen in den Hafen ein genaues Innehalten der Einsegelungslinie: Schwarze felsige Stelle am Strande zwischen weifser Kirche und weifsem Haus mit Blechdach in mw. SO.

C. Tutuila.

Pango Pango. Die Karte Tit. XII, No. 163, enthält in der Darstellung der Küstenlinie von der Ostecke (Red Point) Tutuilas bis zum Hafen von Pango Pango mehrere Unrichtigkeiten, die zu Irrthümern beim Navigiren leicht Anlafs geben können. Ein sehr gutes, nicht zu verkennendes Peilobjekt bietet der Sail Rock, der in obiger Karte jedoch auch falsch liegt, und der Tower Rock; auch die zu beiden Seiten der Hafeneinfahrt liegenden Berge Peiva

und Matafao sind unverkennbar. Die Karte Tit. XII, No. 162, bietet trotz kleineren Mafsstabes besseren Anhalt.

Die Einsegelung in den Hafen von Pango Pango bewerkstelligte sich an der Hand der Segelanweisung ohne Schwierigkeiten. Die Richtbake war gut sichtbar. Sowohl beim Ein- wie beim Aussegeln wurden die Untiefen Whale Rock, Grampus Rock und Lunklu Rock gesehen.

Von der dem Hafen vorgelagerten Taema-Bank war bei der ruhigen See nichts zu bemerken.

II. Wind und Wetter.

Während der ganzen Zeit der Rundreise S. M. S. „Falke“ vom 17. September bis 2. Oktober herrschte, ungewöhnlich für die Jahreszeit, fast ausnahmslos schönes, ruhiges und klares Wetter. In der Regel wehte am Tage ein gleichmäfsiger Passatwind aus südöstlicher bis östlicher Richtung von Stärke 2 bis 4, nachts ein leichter Landwind von Stärke 1 bis 3. Nur am 19. September ging bei Windstille ein heftiger Regenschauer von kurzer Dauer nieder, und ebenso wies der 24. und 27. September einige kurze Niederschläge auf. Das Barometer hatte während der ganzen Zeit einen hohen Stand von 765,0 mm im Durchschnitt; die täglichen Schwankungen waren gering und regelmäfsig.

III. Strom.

Sowohl an den Nord- wie an den Südküsten der Inseln machten sich nur nordwestliche Stromversetzungen bemerkbar.

Vertonungen aus der Singapore- und Malakka-Strafse.

Nach photographischen Aufnahmen von Kapt. P. DUHME, Dampfer „Taicheong“.

1. Raffles Light. 2. Pedra Branca. 3. Kap Rachada. 4. Bukit Jugru. 5. One Fathom-Bank Lighthouse.

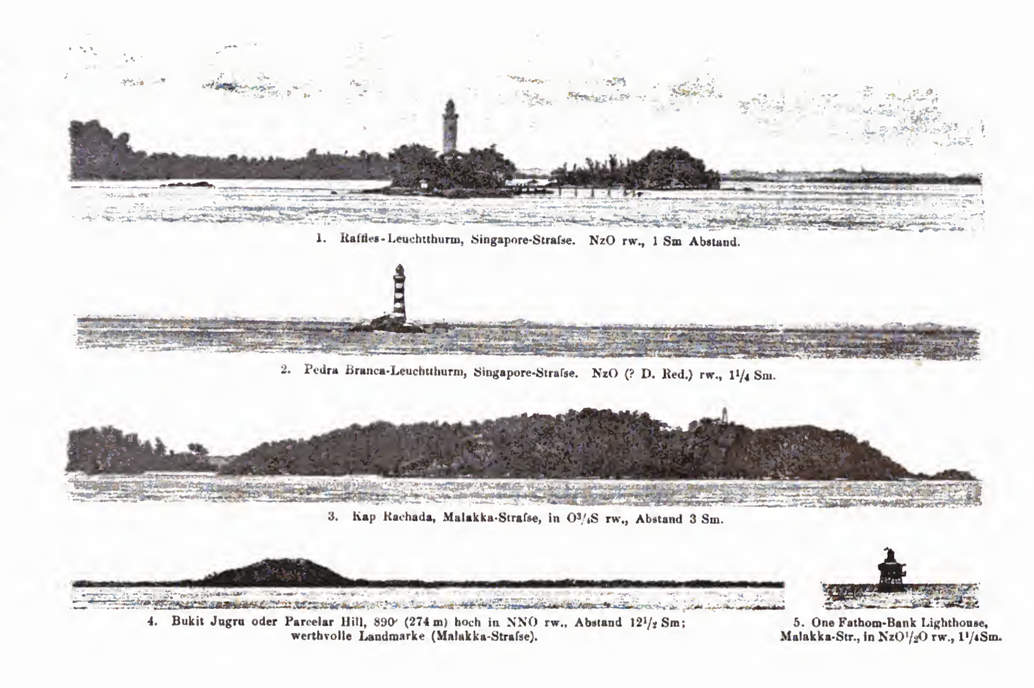
Kapt. Duhme bemerkt zu den Photographien: Sie sind mit einer Weitwinkel-Linse (Aplanat) von Voigtländer & Sohn aufgenommen. Trotzdem ich für wirklich gute Küstenaufnahmen eine bessere, theurere Linse für erforderlich halte, hoffe ich doch, auch mit dieser Linse noch bessere Aufnahmen erzielen zu können.

Um Gegenstände in weiter Entfernung gröfser zu erhalten, habe ich das vordere Glas der Linse abgeschraubt und dann nur mit der einfachen hinteren Linse photographirt. Hierdurch wird die Brennweite dann noch einmal so grofs, und die Camera mufs mit einer Vorrichtung versehen sein, dafs man sie genügend weit ausziehen kann. Die Belichtungszeit bei einfacher Linse mit weit ausgezogenem Balg ist etwas länger als mit doppelter Linse.

Strömungen und Winde in der Sunda-See und dem südlichen Theile der China-See im Monat August 1892.

Nach dem meteorologischen Journal des Schiffes „Auguste“, Kapt. H. BOTHE.

Am 2. August 1892 segelte die deutsche Bark „Auguste“, Kapt. H. Bothe, auf der Reise von Philadelphia nach Hiogo die Sunda-Strafse an. Um 11 Uhr nachts an diesem Tage erblickte man das Feuer der „Ersten Spitze“ in mw. NzW $^1/_2$W. Entsprechend dieser Peilung wurde die Fahrt fortgesetzt, und am folgenden Morgen peilte der Südpik NO und Kap Sangian Sira SO. Während der Nacht waren veränderliche Winde vorherrschend gewesen, meistens aus östlicher Richtung, die gegen Morgen fast bis zur Windstille abflauten. Dabei war die Luft schauerig. Am Mittag befand sich das Schiff auf 6° 47′ S-Br und 105° 2′ O-Lg. Im folgenden Etmal wechselten Windstillen und flaue Briesen, gegen Abend von Gewitterschauern begleitet, miteinander ab, so dafs es nicht möglich



1. Raffles-Leuchtthurm, Singapore-Strafse. NzO rw., 1 Sm Abstand.

2. Pedra Branca-Leuchtthurm, Singapore-Strafse. NzO (? D. Red.) rw., $1^1/_4$ Sm.

3. Kap Rachada, Malakka-Strafse, in $O^3/_4S$ rw., Abstand 3 Sm.

4. Bukit Jugru oder Parcelar Hill, 890' (274 m) hoch in NNO rw., Abstand $12^1/_2$ Sm; werthvolle Landmarke (Malakka-Strafse).

5. One Fathom-Bank Lighthouse, Malakka-Str., in $NzO^1/_2O$ rw., $1^1/_4$Sm.

war, gegen den starken südwestlichen Strom aufzukommen. Das Schiff war durch denselben am Mittag des 4. August wieder nach 7° 5' S-Br und 104° 55' O-Lg. zurückgetrieben. Aehnliche Verhältnisse hielten sich bis zum 7. August, dann erst kam so viel Briese durch, daſs man den Strom überwinden konnte. Am 8. August um Mittag war man wieder bis nach 6° 30' S-Br und 105° 22' O-Lg vorwärts gekommen. Von der Ersten bis zur Vierten Spitze ging die Fahrt einigermaſsen gut von statten, weil hier ein nur geringer Gegenstrom vorhanden war. Am 9. August um Mittag ergab das Besteck 6° 12' S-Br und 105° 44' O-Lg.

In der Sunda-Straſse herrschten am Tage veränderliche Winde aus jeder Kompaſsrichtung vor. Am Abend kam meistens ein flauer südöstlicher bis östlicher Wind durch, der von Gewitterschauern begleitet war. Schon am Tage konnte man die Entstehung der Gewitter über dem Lande beobachten, die später auf das Meer hinüberkamen und nach Mitternacht sich in südlicher Richtung entfernten.

Den stärksten Gegenstrom hatte das Schiff bei der Ersten und der Vierten Spitze gehabt; aber auch beim Kap St. Nicolas war ein starker Gegenstrom vorhanden. Je weiter das Schiff jedoch in der Sunda-See vorrückte, desto schwächer wurde derselbe, so daſs es bald möglich war, mit den angetroffenen Winden einen ziemlich guten Fortschritt zu machen.

In der Gaspar - Straſse wechselten bei meistens östlichen Winden von geringer Stärke nordöstliche und nordwestliche Ströme regelmäſsig miteinander ab; am stärksten waren dieselben bei der Insel Gaspar. In dem südlichsten Theile der China-See wurde bei den dort herrschenden Mallungen und Windstillen mit Gewittern und Regen ein nordwestlicher Strom festgestellt. Die Linie passirte man am 17. August bei flauer, sehr veränderlicher Briese.

Nach Ansicht von Kapt. Bothe hat man bei der Ansegelung der Sunda-Straſse von Süden her zur Zeit des Südostmonsuns folgendermaſsen zu handeln:

Man passire Kap Sangian Sira so nahe als möglich, weil hier wenig oder gar kein Gegenstrom vorhanden ist, und die gewöhnlich am Abend nach den voraufgegangenen Mallungen und Stillen des Tages mit den Gewittern durchkommenden Nordost-, Ost- und Südostwinde am besten ausgenützt werden können, wenn das Schiff dicht unter Land steht. Man steuere dann nahe an Java Head vorbei. Hat das Schiff auf diesem Wege eine Position ungefähr WNW von der Ersten Spitze erreicht, so wird es in der Regel von Windstille befallen und durch die 2 bis 4 Knoten starke Gegenströmung rasch zurückgetrieben, wenn es ihm nicht gelingt, in der Möwen-Bai einen Ankerplatz zu gewinnen. Ist die Erste Spitze aber erst einmal glücklich umsegelt, so kann man zwischen dieser und der Zweiten Spitze auch zur Zeit der Ebbe, welche 17 Stunden dauert, unter Segel meistens den Grund halten, nöthigenfalls aber ankern. Vor allen Dingen aber hüte man sich davor, Prinzen-Insel zu nahe zu kommen, weil dort die Ebbe die gröſste Geschwindigkeit erreicht. Die Fluth tritt in der Regel gleichzeitig mit dem Untergange des Mondes ein und dauert etwa nur sieben Stunden, während die Ebbe, wie schon bemerkt, 17 Stunden dauert.

Die Häfen La Libertad und La Union in San Salvador und Corinto in Nicaragua.

Von Kapt. J. Tiemann, Führer der Bark „Alma".

Am 8. November 1891 ankerten wir auf der Rhede von La Libertad, woselbst wir bis zum 24. November liegen blieben und 550 Tonnen Kohlen löschten. Im Anfange wurde das Löschen durch eine hohe südwestliche Dünung sehr erschwert; nach einigen Tagen legte sich diese jedoch. Vom 11. November an war das Wetter gut, der Wind in der Regel flau, von 10 Uhr vormittags bis 5 Uhr nachmittags gewöhnlich südlich, des Nachts aus dem Lande. Dieser Zustand wurde nur ein einziges Mal gestört und zwar am 14. November durch ein Gewitter, welches am Abend dieses Tages bis zum nächsten Mittage, ununterbrochen von Regen begleitet, anhielt.

Bei der Ansegelung von La Libertad kann man das weifse Packhaus am Ende der Brücke schon auf einen ziemlich bedeutenden Abstand ausmachen. Das Loth hat man stets zu gebrauchen, weniger, um sich über die Wassertiefen, deren Angaben in der Karte verläfslich sind, als über die Beschaffenheit des Bodens (Ankergrundes), welcher stellenweise felsig ist, zu orientiren. Der felsige Grund nimmt mehr und mehr zu, je weiter man nach Westen kommt. Die Lage des hier landenden Telegraphenkabels ist durch Tonnen gekennzeichnet, welche die Form eines Bootes mit ausgespanntem Sonnensegel haben.

Der Barometerstand schwankte zwischen 764,4 und 761,6 mm (unred.); letzterer Stand trat am 14. November bei dem Gewitter ein. Die Temperatur der Luft betrug durchschnittlich etwa 26,4°, in seltenen Fällen 30,4° C.

Ballast ist nicht unter 10 Doll. die Tonne zu haben, und es ist fraglich, ob die Leichterbesitzer geneigt sind, denselben zu befördern. Das Trinkwasser wird durch eine Röhre bis an das äufserste Ende der Brücke geleitet und kommt, wenn das Wetter gut und die See ruhig ist, so dafs man es von dort mit seinem eigenen Boote holen kann, verhältnifsmäfsig nicht theuer zu stehen, anders ist es aber, wenn man dazu einen Leichter benöthigt. Frisches Fleisch, Früchte und etwas Gemüse sind täglich zu haben und nicht sehr theuer.

Am 25. November versegelten wir von La Libertad nach La Union, wo wir am Nachmittage des 28. ankerten. Die Reise wurde durch Windstille sehr verzögert; dabei war das Wetter schön und die See ruhig. Bei der Ansegelung des Golfs von Fonseca hüte man sich, zu nahe der Spitze Amapala zu kommen, da die Untiefen hier bedeutend weiter abliegen als in der Karte angegeben, welch letztere überhaupt sehr unzuverlässig ist. Beim Einsegeln nach La Union ist das Loth fortwährend im Gange zu halten. Vom Ankerplatze peilt die Mole in La Union SW und die Einfahrt zwischen den Spitzen Chicarene und Sacate ist noch offen. Das Sacate-Riff bleibt auch bei Springhochwasser stellenweise über Wasser. Der Fluthstrom setzt quer über dasselbe hinweg nach OSO.

La Union ist ein sehr guter Hafen, ganz von Land eingeschlossen; leider aber geht es mit der Abfertigung der Schiffe hier in der Regel sehr langsam. Dies hat seinen Grund darin, dafs zu wenig Leichter vorhanden sind und die Brücke nicht weit genug hinausgebaut ist, so dafs die Leichter nur um die Zeit des Hochwassers beladen und entlöscht werden können. Mit Niedrigwasser kann man nicht einmal mit einem kleinen Boote an der Brücke landen, sondern bleibt weit aufserhalb derselben auf Grund (weifser Mudd) stecken.

Das gewöhnliche ruhige Wetter bei einer drückenden Hitze wurde mehrere Male durch einen Norder unterbrochen. Bei denselben wehte es stark, einmal in dem Mafse, dafs wir gezwungen waren, den zweiten Anker fallen zu lassen. Diese Norder halten in der Regel drei Tage an, es läuft alsdann eine unruhige See, und jede Verbindung mit dem Lande ist unterbrochen. Die Tiefe auf dem Ankerplatze, welche bei Niedrigwasser 7,3 m (vier Faden) beträgt, nimmt auf allen Seiten nach dem Lande zu schnell ab. Man darf daher nicht zu nahe der Stadt ankern, weil man bei einem Norder viel Kette ausstecken mufs und dann Gefahr läuft, mit dem Hintertheil des Schiffes auf Grund zu gerathen. Wie schon gesagt, mufs die Passage zwischen den Spitzen Chicarene und Sacata vom Ankerplatz aus offen erscheinen.

Frisches Fleisch, Gemüse und Früchte sind in La Union jeden Tag zu haben und nicht sehr theuer. Der Ballast kostet einschliefslich einer Stadtabgabe von $^1/_4$ Doll., die Tonne $2^3/_4$ Doll.; er wird aber so schlecht gemessen, dafs gelieferte 10 Tonnen im besten Falle nicht mehr als 8 Tonnen sind. Wir holten selber mit unseren eigenen Booten 80 Tonnen Steinballast, den man unterhalb der Stadt am Strande findet, mufsten aber hierfür erst die Erlaubnifs des Kommandanten einholen und auch die oben erwähnte Abgabe von $^1/_4$ Doll. für die Tonne bezahlen.

Das Trinkwasser ist sehr leicht aus Brunnen in der Nähe des Strandes zu bekommen. Wir fuhren bei gutem Wetter eben vor Hochwasser mit zwei Booten an das Land, füllten das eine Boot, welches vorher sorgfältig gereinigt war, mit Trinkwasser und bugsirten es nach dem Schiffe zurück. Auf diese Weise, bei welcher die Arbeit rasch von Statten ging, konnten wir jede Tour 400 Gallonen Trinkwasser befördern, und, was die Hauptsache ist, die Boote wurden nicht beschädigt, was beim Gebrauch von Fässern immer mehr oder

weniger vorkommt. Das Trinkwasser kann jedoch nur mit Hochwasser geschöpft werden.

Der Barometerstand war in La Union zwischen 762,5 und 766,6 mm (unred.), das Thermometer zeigte am Tage 26,9° bis 31,4° C, die Nächte waren jedoch stets kühl und angenehm. Die Norder haben keinen oder doch nur einen sehr geringen Einfluſs auf den Barometerstand. Das Klima von La Union ist nach Aussage des englischen Konsuls jahraus, jahrein sehr gesund.

Wir löschten den Rest unserer für La Union bestimmten Ladung und waren dann laut Charter verpflichtet, nach Corinto zu segeln. Diese Reise traten wir am Nachmittage des 18. Dezember, eben vor dem Einsetzen eines steifen Norders an und ankerten am folgenden Morgen um 6 Uhr, den Feuerthurm der Insel Cardon 2 Sm entfernt ONO½O mw. peilend, da der Wind uns nicht erlaubte einzusegeln, vor Corinto. Erst am 20. kamen wir an die Stadt. Die hiesigen Lootsen kennen wohl das Fahrwasser, verstehen aber sehr wenig davon, mit einem Schiffe zu manövriren.

Den Schiffen, welche an dieser Küste zu laden haben, wird ihr Verdienst durch die Chikanen der Befrachter gewöhnlich sehr geschmälert. Nach den Charterpartien müssen sie ihre Ladungen gewöhnlich an mehreren Plätzen einnehmen, und die Befrachter machen von der ihnen zustehenden Befugniſs einen solchen Gebrauch, daſs die Kapitäne ihren Verpflichtungen nur sehr schwer nachkommen können. Meine Charterpartie lautete dahin, in drei Häfen zwischen La Union und Puntarenas zu laden. Nun verlangte der Ablader von mir, zuerst nach La Union zurückzusegeln, um dort etwas Holz einzunehmen, dann einen weiteren Theil meiner Ladung in Puntarenas zu nehmen und schlieſslich in Estero Real aufzufüllen. Zu letzterem Zweck muſs man noch dazu vorher in Corinto, und zwar in den Hafen, einlaufen, weil auf der Rhede die vorschriftsmäſsige Abfertigung eines Schiffes nicht vorgenommen wird. Ferner muſs das Schiff, nachdem es in Estero Real beladen worden ist, abermals Corinto anlaufen, um dort auszuklariren. Schlieſslich einigte ich mich mit meinem Ablader dahin, daſs die ganze Ladung in La Union eingenommen werden sollte, auſser etwa 120 Tonnen, die ich mir in Corinto als Ballast ausbedungen hatte.

Da das Schiff schon sehr stark mit Muscheln bewachsen war, holten wir es auf die Bank und reinigten und malten den Boden desselben.

Darauf segelten wir am 11. Januar 1895 wieder ab nach La Union, woselbst wir am 14. eintrafen. Unterwegs wurde der Ballast über Bord geworfen, da dieses in La Union nicht gestattet ist und die Kosten des Anlandschaffens desselben sich auf 2 Doll. die Tonne belaufen. Für den Transport der Ladung vom Lande nach dem Schiffe waren drei ziemlich groſse Leichter von Corinto nach La Union gebracht worden. Das Beladen unseres Schiffes ging daher auch ziemlich rasch von Statten, so daſs wir schon am 17. Februar unsere Reise nach Falmouth für Order antreten konnten.

Port Natal, Südost-Afrika.[1]

Von Kapt. F. OSTERMANN, Führer der Bark „Magnat".

Auf unserer Reise von Gefle langten wir am 26. Dezember 1894 vor Port Natal an. Um 10 Uhr morgens erhielten wir einen Lootsen, welcher mit dem Schleppdampfer herauskam, und um 11 Uhr wurden wir über die Barre geschleppt. Auf der Barre war zur Zeit eine Tiefe von 15 Fuſs 6 Zoll engl. (4,72 m) bei Niedrigwasser. Da das Wasser hier bei hoher Fluth um 6 Fuſs (1,83 m) steigt, konnten damals also Schiffe von 20 Fuſs Tiefgang bei gutem Wetter die Barre passiren. Dies ist aber nicht immer der Fall; im Winter ist das Wasser niedriger, und mit einem Sturme aus Südost kann die Barre ganz wieder versanden. Es wird indessen alles Mögliche gethan, um das Fahrwasser offen zu halten. Ist ein Schiff drauſsen und zeigt die Lootsenflagge, so kommt der Schlepper heraus mit einem Lootsen an Bord, und sobald Wasser genug

[1] Siehe diese Annalen 1895, S. 204.

auf der Barre vorhanden, wird das Schiff binnen gebracht. Eine Schlepptrosse vom Schiffe wird nicht gebraucht, der Dampfer benutzt seine eigene Trosse.

Bei hartem Südostwind ist es nicht rathsam, sich dem Lande zu nähern, denn dann kann kein Schiff die Barre passiren. Da man hier immer vom Lande ab und zu halten kann, ohne befürchten zu müssen, vorbei zu treiben, sollte man, ausgenommen bei Windstille, vermeiden zu ankern. Die Anker versanden hier leicht, so dafs beim Ankerlichten die Kette bricht; eine holländische Bark verlor während unserer Anwesenheit auf diese Weise einen Anker, nachdem sie nur eine Nacht hindurch vor demselben gelegen hatte. Für Segelschiffe, die draufsen löschen müssen, ist Port Natal ein schlechter Platz. Sollte jedoch Südoststurm einsetzen, und das Schiff genöthigt sein in See zu stechen, so liegt stets ein Schlepper unter Dampf bereit, der das Schiff soweit in See hinaus bringt, dafs es unter Segel kommen kann. Die Ketten müssen dann natürlich geschlippt werden. Der Leichterlohn stellt sich für die draufsen löschenden Schiffe auf 10 Schilling die Tonne.

Innerhalb der Barre liegt man in Port Natal ganz sicher, da kein Seegang aufkommen kann. Während unseres Dortseins vom 26. Dezember 1894 bis zum 28. Januar 1895 wehte es fast jeden Tag steif aus Nordost. Zuweilen ging der Wind, mit Gewitter und Regen einsetzend, auf Südwest und wehte dann noch stärker. Januar und Februar ist hier die Regenzeit und das Wetter drückend heifs; Krankheiten kamen jedoch nicht vor, und von Mücken hatte man wenig Plage. Als wir dort waren, lagen viele Schiffe im Hafen, so dafs nicht jedes Schiff einen Platz am Lande bekommen konnte. Sie wurden deshalb einander auf Seite gelegt, und das äufsere löschte über das am Lande liegende Schiff hinweg. Die Landungsbrücken werden aber verlängert, und wird in Zukunft Platz genug vorhanden sein.

Die Hafenkosten betragen ein Schilling die Registertonne für die ersten 400 Tonnen der Schiffsgröfse und für jede folgende Tonne bis 1500 Registertonnen 9 Pence mehr. Dies ist für Feuergeld, Lootsgeld und Werftgeld. Es gilt aber nur für 21 Tage; liegt ein Schiff länger, so mufs es 3 Pence die Registertonne nachzahlen und kann dafür dann wieder 21 Tage liegen. Für Schiffe, selbst grofse, die mit Stückgütern beladen sind und mit Dampfwinden gelöscht werden können, wofür man die gar nicht hohen Kosten von 6 Pence die Tonne bezahlt, ist 21 Tage Zeit genug, für grofse Schiffe mit Holzladung aber zu wenig. Für jede Tonne Deckladung mufs man 10 Pence extra zahlen; der Standard (165 engl. Kubikfufs) wird zu $2^1/_2$ Tonnen gerechnet. Der Schlepplohn stellte sich für „Magnat", ein Schiff von etwa 1000 Registertonnen, zu 21 Lstrl. ein- und dasselbe ausgehend und aufserdem 2 Lstrl. für die Benutzung der Schlepptrosse. Da kein Platz vorhanden war, unsere Holzladung zu lagern, verflossen drei Tage, ehe wir anfangen konnten zu löschen, und dann wurden Sonn- und Festtage bei Berechnung des Werftgeldes in der Liegezeit mitgerechnet. Frisches Wasser kostet 17 Schilling und 6 Pence für 1000 Gallonen, und weniger wird nicht verabreicht. Das Wasser ist gut.

Ostpreufsens Fischereihafen an der samländischen Küste.

Von Korv.-Kapt. z. D. DARMER, Küstenbezirks-Inspektor für Ost- und Westpreufsen.

Ein wesentlicher Antheil an dem erfreulichen Aufschwung der Lachsfischerei in der Danziger Bucht mufs dem neuerbauten Hafen auf der Halbinsel Hela zugeschrieben werden. Infolge seiner günstigen Lage in der Nähe der Fangplätze auf dem tiefen Wasser der Danziger Bucht dient er den Fischern nicht nur als Zufluchtshafen bei schlechtem Wetter, sondern auch als Stützpunkt für ihre Operationen. Sie fahren abends mit ihren Fanggeräthen in See, treiben nachts vor ihren Netzen und bringen am folgenden Morgen den Fang nach Hela, wo Aufkäufer ihrer harren, um ihn mit Dampfer baldigst nach Danzig überführen zu lassen. Ein grofser Theil der gefangenen Fische geht mit der Bahn nach Berlin, die meisten aber sollen direkt nach dem Rhein und Paris versandt werden.

Wie sehr die Hochseefischerei in den letzten Jahren und nach der Erbauung des Hafens auf Hela sich gehoben hat, geht aus den Mittheilungen der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei, des jetzigen Seefischerei-Vereins, hervor. Nach diesen fischten im Jahre 1890 acht preufsische und fünf bis acht ausländische Boote in der Danziger Bucht auf Lachs. Im Jahre 1891 waren es 24 preufsische und pommersche Boote und 12 dänische und schwedische, im Jahre 1892 waren aufser den fremden bereits 51 Kutter aus Westpreufsen und im Jahre 1893 sogar 196 Fahrzeuge am Lachsfange betheiligt. Von diesen letzteren waren 103 in Westpreufsen, 58 in Pommern (Kolberg, Rügenwaldermünde, Stolpmünde, Leba) und 35 in Dänemark und Schweden heimathberechtigt.

Der Gesammtertrag der Frühjahrsfischerei des Jahres 1893 ist auf 300 000 Mk. ermittelt, und sind an einem einzigen Tage, dem 6. April, von den 110 im Helaer Hafen liegenden Fahrzeugen 750 Centner Lachs für 30 000 Mk. verkauft worden.

Im Jahre 1894 war der Fang auf Lachs weniger ergiebig, der Ertrag betrug in der Zeit vom 15. März bis Ende Mai etwa 85 000 Mk. An demselben waren nahe 200 Boote betheiligt. Auch im vorigen und in diesem Jahre haben die Erträge der Lachsfischerei die Einnahmen der Jahre 1892 und 1893 nicht erreicht; einzelne Fischer haben jedoch recht gute Durchschnittserträge gehabt. Unseren Fischern fehlt es oft auch noch an Erfahrung und Geschick bei Ausübung der Treibnetzfischerei. Dies ergiebt sich daraus, dafs die dänischen und schwedischen Fischer, denen langjährige Uebung zur Seite steht, durchweg bessere Fänge erzielen.

Die Lachse sind Zugfische, welche in ziemlicher Gleichmäfsigkeit ihre Wanderungen durch die Ostsee und an ihren Küsten entlang fortsetzen und gewöhnlich zu den gleichen Jahreszeiten alljährlich an derselben Küstenstrecke in gröfseren oder geringeren Zügen wieder erscheinen.

Das Bestreben der Fischer ist nun, den Wanderfischen auf ihren Zügen zu begegnen und sie in ihre Netze zu locken. Wir sehen demnach — abgesehen von dem Winterfang mit Angeln — in unserer Gegend die Fischer gewöhnlich im Monat März, nicht selten jedoch auch schon im Februar die Treibnetzfischerei auf den Lachs eröffnen.

Die hinterpommerschen Fischer gehen von den ihren Heimathsdörfern naheliegenden Häfen Kolberg, Rügenwaldermünde, Stolpmünde und Leba aus in See oft bis Bornholm hinüber, die westpreufsischen haben als Stützpunkt Hela, aufserdem gewähren ihnen bei schlechtem Wetter das Putziger Wiek, Neufahrwasser und Neufähr geschützte Zufluchtsstätten, die Fischer Ostpreufsens sind auf Pillau und Memel, Häfen am südlichen und nördlichen Ende der ostpreufsischen Küste, angewiesen.

Wenn das Gebiet vor den heimathlichen Gestaden abgefischt und aus den benachbarten Gegenden ergiebige und lohnende Lachsfänge gemeldet werden, so gehen die Fischer alsbald dorthin. In diesem Jahre gingen beispielsweise ganze Flotten pommerscher und auch später westpreufsischer Fischer von Hela aus nach Pillau und später auch nach Memel hinauf, um dort an dem ergiebigeren Fange Theil zu nehmen. Ich habe dagegen bisher nicht gehört, dafs ostpreufsische Fischer von der samländischen Küste und der Nehrung aus nach Hela oder gar nach der pommerschen Küste gekommen sind, um Lachse zu fangen. Vereinzelt sollen nur einige von Pillau einmal da gewesen sein. Hieran sind meines Erachtens zwei Umstände schuld, einmal fehlt es den ostpreufsischen Fischern an seetüchtigen gedeckten Booten, und dann ist selbst für diese der Weg von Memel bis Pillau an der hafenlosen Kurischen Nehrung und samländischen Küste entlang ein gar weiter und bei plötzlich auftretenden stürmischen auflandigen Winden gefährlicher.

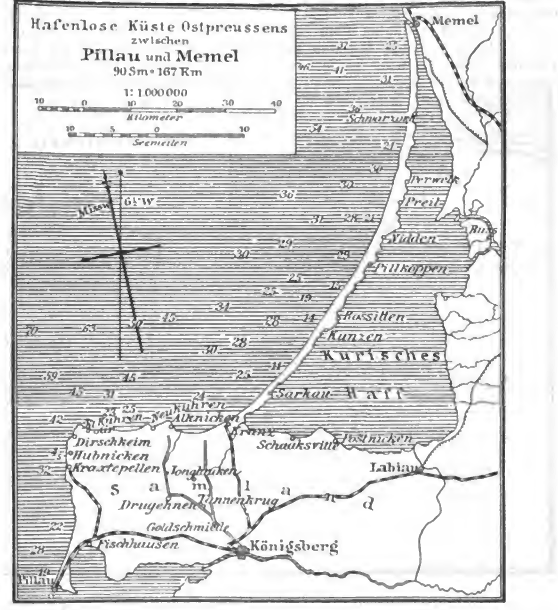
Der Lachsfang, welcher von den Fischern in Memel und der Kurischen Nehrung aus in früheren Jahren betrieben wurde, nahm damals in Preufsen die erste Stelle ein. Der Betrieb beruhte früher und beruht auch zur Zeit noch vorzugsweise auf der Angelfischerei. Treibnetzfischerei ist noch wenig in Gebrauch, wenngleich auch sie allmählich zunimmt. Von 15 bis Juni 1894 von der Schiffszimmer-Genossenschaft in Memel erbauten gedeckten Fischkuttern wurden 12 nach Westpreufsen (Hela, Neufahrwasser und Neufähr) verkauft, zwei blieben in Memel und einer kam nach Neu-Kuhren. Diese Kutter gleichen den schwedischen, die

Güte des zum Bau verwendeten Materials übertrifft aber das schwedische, auch sind sie fester gebaut.

Man fischt allgemein noch mit offenen Booten. Diese führen auch Treibnetze für den Heringsfang und betreiben die Lachsangelfischerei gelegentlich. Ein Aufschwung, wie ihn die Treibnetzfischerei mit gedeckten Hochseebooten in den letzten Jahren in der Danziger Bucht und an der hinterpommerschen Küste in so grofsem Mafse genommen hat, ist in Ostpreufsen aber noch wenig zu spüren.

Und nun zur Hafenfrage, welcher in erster Reihe diese Erörterungen gelten sollen.

Zwischen Pillau und Memel liegt eine eiserne 90 Sm (167 km) lange Küstenstrecke, welche völlig hafenlos ist. An derselben liegen die Fischerorte



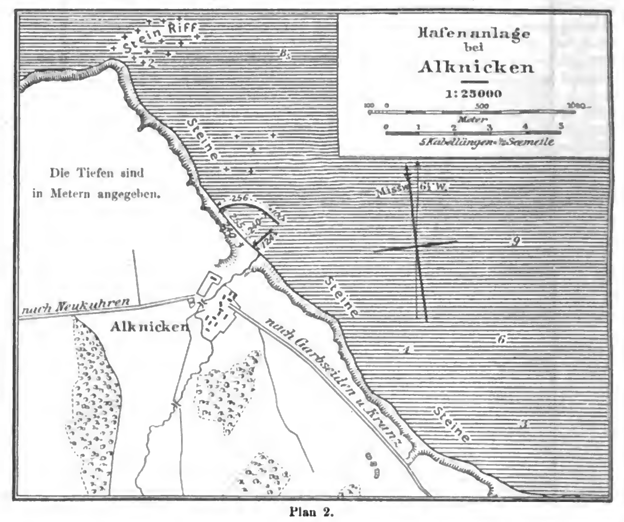
Plan 1.

Kraxtepellen, Hubnicken, Dirschkeim, Grofs- und Klein-Kuhren, Neu-Kuhren, Alknicken, Cranz, Sarkau und weiter die Nehrung hinauf Kunzen, Rossitten, Pillkoppen, Nidden u. A. Gute Fangplätze für die Fischer dieser Orte sind in 30 bis 50 m Tiefe nördlich von der samländischen Küste. Fischerboote, welche die Fangplätze aufsuchen und von nördlichen Stürmen befallen werden, gerathen in eine gefährliche Lage, wenn sie Brüsterort nicht mehr zu klariren vermögen. Ihnen bleibt nur übrig, im Falle sie den Sturm nicht abzuwettern und See nicht mehr zu halten vermögen, die Boote auf den Strand zu setzen. Bei Seegang ist dies stets ein gefährliches Unternehmen, nicht selten sind Boote in der Brandung gekentert oder auf den zahllos an der samländischen Küste liegenden Steinen leck gestofsen und der Verlust von Fahrzeugen und Menschenleben beklagt worden.

Die Fischer von Cranz und Grofs- und Klein-Kuhren haben als die Hauptbetheiligten denn auch bereits wiederholt um die Anlage eines Fischereihafens bei der Königlichen Regierung in Königsberg petitionirt, und jede Ortschaft hat ihren Strand als den für eine solche Anlage geeignetsten bezeichnet.

Um die Küsten meines Bezirks genauer kennen zu lernen, suche ich sie gelegentlich an der See entlang zu Fufs abzuschreiten. Auf einer solchen Fufswanderung an der Nordseite des Samlandes bin ich im vorigen Jahre nach Alknicken gekommen und fand hier zu meiner Ueberraschung hinter dem von der Landspitze nach See auslaufenden Steinriff eine Anzahl Fischerboote bei starkem Westnordwestwinde in vollkommenem Schutz liegen. Sogar bei Nordwestwinden soll Seegang noch nicht aufkommen, und die seekundigen Anwohner behaupten, dafs die Fischerfahrzeuge bei westlichen Stürmen oft in gröfserer Anzahl hier Schutz suchen und finden. Leider giebt die Küstenkarte infolge der Kleinheit ihres Mafsstabes kein zutreffendes Bild von der Lage des Steinriffes.

In dem beigefügten Plan von Alknicken und Umgegend, der nach dem Mefstischblatt No. 105, Mafsstab 1 : 25 000, angefertigt worden ist, konnten die Tiefenverhältnisse an der Küste dicht unter Land und die Lage der Steine daher



Plan 2.

auch nicht mit absoluter Genauigkeit eingetragen werden. Der Plan entspricht demnach nicht der Wirklichkeit in allen Theilen, er genügt aber zu einer vorläufigen Information.

Die Küste bei Alknicken ist nicht im Abbruch begriffen wie an anderen Stellen des Samlandes. Die Tiefenverhältnisse sind zur Anlage eines Fischereihafens durchaus günstig, im Abstande von 150 m von Land sind bereits 3 bis 4 m Tiefe, und nach aufsen nehmen die Tiefen allmählich zu. Die in so grofser Anzahl wie an keiner anderen Stelle der samländischen Küste sich vorfindenden grofsen und kleinen erratischen Blöcke liefern in genügender Menge das Material zur Aufrichtung von Wellenbrechern. Zu schützen sind die Liegeplätze gegen nördliche Stürme aus den Richtungen zwischen NWzN und NOzO.

Am einfachsten erscheint es mir vom seemännischen Standpunkt, beim Bau dem Vorbilde des Hafens von Hela zu folgen. Mit einem einfachen Wellen-

brecher, welcher, wie der Plan angiebt, von dem Lande nordwestlich vom Dorfe Alknicken ca 350 m weit in südöstlicher Richtung etwa auf Garbseiden zu ausläuft und dann in schwacher Kurve dem Lande zubiegt, wird man des bei nordöstlichen Stürmen auftretenden Soggs wegen nicht auskommen. Es wird daher rechtwinklig zum Verlauf der Küstenlinie noch ein zweiter 120 bis 130 m langer Wellenbrecher vom Lande aus gebaut werden müssen, so dafs zwischen den beiden Molen eine ca 50 m breite in der Richtung SO, also durch das Land völlig geschützte Einfahrt zu liegen kommt. Der Plan umschliefst am Lande die zur Zeit von den Fischern bei Alknicken zum Aufschleppen ihrer Boote benutzten Stellen. Vor diesen liegt bereits zur Zeit eine Reihe von aufgeschichteten Steinen, hinter denen die offenen Boote der Fischer Schutz finden und welche ein Aufschleppen derselben aufs Land bei Seegang wesentlich erleichtern.

Ich lasse dahingestellt, ob eine gründlichere Untersuchung der Küstenbeschaffenheit, der Boden- und Tiefenverhältnisse durch einen sachverständigen Wasserbau-Techniker einen noch günstigeren Platz für die Hafenanlage etwas weiter ab vom Dorfe und näher der nordwestlich von diesem liegenden Landspitze, von welcher das mehrfach genannte gröfsere Steinriff ausläuft, ergeben wird, und empfehle eine solche Untersuchung.

Nach meiner Ueberzeugung ist kein anderer Ort an der ganzen samländischen Küste zur Anlage eines Fischereihafens so geeignet als die Bucht bei Alknicken. Weder bei Cranz noch bei Klein-Kuhren sind die natürlichen Verhältnisse so günstig für eine Hafenanlage. Bei beiden Orten fehlt der tiefe Einschnitt in das Land, welcher eine gegen westliche bis nordwestliche Winde, die ja an unseren Küsten die vorherrschenden sind, geschützte Bucht bildet. Bei Cranz ist gegen diese Winde Alles offen, bei Klein-Kuhren würde man noch einigen Schutz haben. Aber bei Klein-Kuhren bricht die Küste ab, uud Steine sind nicht in annähernd so grofser Menge vorhanden als bei Alknicken; bei Cranz aber fehlen sie ganz und ebenso jeder natürliche Schutz bei westlichen Winden. Alknicken liegt nahe der Mitte der samländischen Nordküste, so dafs Fischer von Cranz sowohl als von Klein- und Grofs-Kuhren nicht einen weiten Weg dorthin haben. Alle Fischer, welche bei auflandigem Sturm an dieser Küste mit Land besetzt werden, werden einen Hafen bei Alknicken als Zufluchts- und Nothhafen immer zu erreichen vermögen, wenn sie dies rechtzeitig in Aussicht nehmen.

Im Vorstehenden glaube ich das Bedürfnifs zur Anlage eines Fischerei- und Zufluchtshafens an der Nordküste des Samlandes nachgewiesen zu haben. Ich rekapitulire noch einmal die Gründe:

Ein Hafen bei Alknicken soll als Stützpunkt für die Hochseefischer dienen. Erfahrungssatz ist es auch für die Ostsee geworden, die Fischerei, um sie rentabler zu machen, mehr von der Küste zu verdrängen und weiter hinaus in die offene See zu verlegen.

Die Fischer bedürfen eines Hafens, wo sie sich von den Anstrengungen ihrer Fahrten ausruhen und ihre Fahrzeuge in Sicherheit anlegen können.

Die Fischer und auch die Führer anderer Segelfahrzeuge bedürfen eines Hafens an der eisernen samländischen Küste bei auflandigen Stürmen, um in der Noth eine Zuflucht zu haben und Leben und Fahrzeug in Sicherheit bringen zu können.[1]

Der Hafen von Alknicken wird voraussichtlich im Winter ebensowenig als der Hafen von Hela vom Eise blockirt sein, so dafs der Fischfang, so lange die See vom Eise frei ist, auch betrieben werden kann.

---

[1]) Während des Druckes ist mir das Nachstehende über Unglücksfälle an der samländischen Küste gemeldet und mitgetheilt worden, welches die Nothwendigkeit und den Werth eines Zufluchtshafens noch besser als das bereits Mitgetheilte veranschaulichen wird.

Am 13. Mai d. J., dem Tage vor Himmelfahrt, lagen etwa 15 Hochseekutter, darunter auch eine pommersche Aalquatze aus Stettin, in der Bucht bei Klein-Kuhren vor Anker, als sich überraschend ein Nordsturm erhob, so dafs alle Fahrzeuge flüchten mufsten. Der Wind erreichte um 2 Uhr nachmittags die Stärke 10 bis 11 und flaute um 8 Uhr auf Stärke 9 wieder ab. Das Barometer war nur wenig — von 762 auf 756 mm — gefallen.

Die Mehrzahl der Kutter erreichte Pillau. Einer aus Grofs-Kuhren ging gänzlich verloren, die Leute ertranken. Eine Leiche ist bei Sassau, eine zweite bei Grofs-Dirschkeim am 24. Juni angetrieben, von dem dritten Mann weifs man aber bisher nichts. Von den anderen Fahrzeugen ist ferner das pommersche Aalfahrzeug bei Klein-Kuhren und ein Lachskutter aus Klein-Kuhren bei

Nicht allein der Lachsfang, sondern auch der Fang von Dorsch, Hering und Plattfischen würden durch die Hafenanlage wesentlich gehoben werden.

Betrachten wir nun noch kurz die Verbindungen, die Alknicken mit dem Hinterlande und Königsberg hat. In dieser Beziehung ist Cranz günstiger daran. Doch steht wohl zu hoffen, dafs bald eine Verbindung durch Neben- oder Kleinbahn von Palmnicken über Warnicken, Rauschen und Alknicken im Anschlufs an die Cranz — Königsberger Bahn hergestellt oder dafs zunächst die Herstellung einer Bahn von Cranz nach Neu-Kuhren über Alknicken ausgeführt wird.

Sollte es aber hierzu noch nicht so bald kommen, so würde die Uebersendung der gefangenen Fische zunächst nach Cranz zum Anschlufs an die Eisenbahn zu erfolgen haben. Dahin sind ca 14 km auf in neuerer Zeit chaussirtem Wege. Will man von Alknicken über Pobethen und Drugehnen nach Königsberg fahren, so sind 37 km zurückzulegen; wählt man den Weg von Pobethen über Jonglauken und Tannenkrug, so sind es nach Königsberg nur 33,5 km. Ein direkter Wagenverkehr ist demnach immer noch ausführbar.

Baukosten. Der Bau des Helaer Hafens hat 180 000 Mk. gekostet; sie sind von der Königlichen Staatsregierung für das Jahr 1892 zur Verfügung gestellt, und ist der Bau in den Jahren 1892 und 1893 ausgeführt worden.

Für Norderney und Norddeich sind seinerzeit Millionen verausgabt worden. Der Bau des neuen Fischhafens in Geestemünde war auf 5 573 000 Mk. veranschlagt, und zur Erweiterung des Fischereihafens in Altona sind im Jahre 1894/95 733 500 Mk. als Staatsbeihülfe gewährt worden.

Hamburg hat auf eigene Kosten in Cuxhaven einen geräumigen Fischereihafen angelegt.

Im Hinblick auf diese Millionen, welche zur Erbauung von Fischereihäfen und Erweiterung solcher in der Nordsee verausgabt sind, sind die Bauten an der Ostsee billig.

In der Ostsee ist in Pommern der Hafen auf der Greifswalder Oie erbaut worden, und für den Hafen bei Safsnitz, der auch für den Postschiffsverkehr nach Schweden dienen soll, sind 1 013 000 Mk. veranschlagt worden.

Voraussichtlich wird ein Hafen bei Alknicken, da die Steine vor der Baustelle und um diese herum liegen, verhältnifsmäfsig billig herzustellen sein.

Neufahrwasser, im Juni 1896.

Zum Problem der Sedimentbildung.

Von Dr. K. Weule in Berlin.

I.

Unter allen Problemen der physischen Erdkunde befafst sich kaum eins mit einer räumlich so ausgedehnten Erscheinung wie das Problem der Sedimentbildung; ist doch der bei Weitem gröfste Theil der Erdoberfläche zu irgend einer Periode der Postprimordialzeit einmal, oft auch mehrfach, der Schauplatz der absetzenden Thätigkeit des Wassers, sei es des Meeres oder der Binnenseen, sei es der Flufsläufe, gewesen. In seinem ganzen Umfange umfafst das Problem demnach die Frage nach der Entstehung sämmtlicher geschichteten Gesteine über-

---

Grofs-Hubnicken auf Strand gekommen. Die Leute sind geborgen; das pommersche Fischerfahrzeug ist ganz verloren, der Kutter aber arg beschädigt worden.

Zufolge weiterer gefälliger Mittheilung des Herrn Lootsenkommandeurs Köthner in Pillau sind ferner im Laufe der letzten zehn Jahre an der samländischen Küste folgende Strandungen vorgekommen:

Ein Segelschiff, vier Lachskutter, 32 Fischerboote, vier Steinfahrzeuge und ein gröfserer Dampfer. Letzterer wurde nach längerem Festsitzen wieder abgebracht.

Bei diesen Strandungen sind 25 Menschen ertrunken; ein Mann wurde in einem gestrandeten Fahrzeug erfroren aufgefunden.

Endlich ist noch, wie vom Gemeindevorstand aus Grofs-Kuhren mitgetheilt wird, im November 1893 ein Lachsboot mit vier Mann verunglückt, und sind einige Jahre vorher vier Mann von einem Fahrzeuge gerettet und einer ertrunken.

haupt und bildet damit zweifellos einen wesentlichen Theil der Theorie der Erdgeschichte selbst.

Dieser immensen Bedeutung des Gegenstandes entspricht die Beachtung seitens der wissenschaftlichen Forschung in früherer Zeit keineswegs, eine Thatsache, die mit grofser Wahrscheinlichkeit in der anscheinend so einfachen Natur der Materie begründet ist. Die Ablagerung von Sedimenten im Wasser erfolgt entweder auf mechanischem Wege, indem die schwebenden Bestandtheile sich dort absetzen, wo die transportirenden Kräfte zu einer weiteren Fortbewegung nicht mehr ausreichen, oder auf chemischem Wege durch Abscheidung löslicher Stoffe. Eine dritte Art der Sedimentation erfolgt durch die Kombination beider, indem die mechanisch abgelagerten Stoffe durch chemisch aufgelöste Cemente verkittet werden.

Es liegt in der Natur der Sache, dafs von diesen Processen der chemische eine ungleich gröfsere Anziehungskraft auf die Forschung ausüben mufste als der mechanische, der ja allem Anschein nach ein ungeheuer einfacher Vorgang ist. Immerhin erscheint es auffallend, dafs auch jener erst spät Gegenstand der exakten Forschung geworden ist. Zwar besitzen wir Analysen des Meerwassers schon aus den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts, jedoch Grund legend für die Chemie der Sedimentbildung sind erst die in den vierziger und fünfziger Jahren veröffentlichten ausgezeichneten Untersuchungen eines Forchhammer, Gustav Bischof und Justus Roth geworden, denen in neuerer Zeit die Arbeiten von Mellard Reade sich anreihen.

Jüngeren Datums noch als jene Arbeiten sind, wohl eine Folge jener scheinbaren Einfachheit des Vorganges, die Untersuchungen über die Mechanik der Sedimentbildung. Ueber das Jahr 1874 geht meines Wissens, mit einer bald zu erwähnenden Ausnahme, keine der diese Seite des Problems behandelnden Veröffentlichungen zurück. Seitdem ist dann allerdings die Forschung in Flufs gerathen, und eine Menge von Publikationen sind erschienen, die deshalb um so werthvoller sind, als sie sich auf der Autoren eigene, oft über eine lange Reihe von Jahren sich erstreckende Versuche gründen. Alle diese zahlreichen Arbeiten aber und besonders die der letzten Jahre zeigen mit erstaunlicher Klarheit, dafs die Ablagerung schwebender fester Theilchen keineswegs der einfache Vorgang ist, für den er von Vielen weit über jenen oben genannten Zeitpunkt hinaus, bis in unsere Tage hinein, gehalten worden, für den er von Manchen vielleicht noch jetzt angesehen wird, sondern ein Vorgang, so reich an Komplikationen und abhängig von einer solchen Menge von Faktoren, dafs eine kurze Betrachtung der hauptsächlichsten in Frage kommenden Arbeiten geradezu geboten erscheint.

Es ist eine auffallende Thatsache, dafs das aus der mechanischen Zerstörung der Festländer hervorgehende Material, also die Abrasionsprodukte der Küsten und der dem Meere durch die Flüsse zugeführte Detritus, eine verhältnifsmäfsig schmale Randzone in der Bedeckung des Meeresbodens einnimmt. Diese „Kontinentalzone des Meeresgrundes", wie v. Richthofen sie nennt, ist durchschnittlich etwa 250 km breit, oft erheblich schmaler, andererseits auch wieder bedeutend breiter, wie z. B. an der brasilianischen Küste, wo sie 600 km Breite erlangt. Diese geringe Breitenausdehnung mufs deswegen überraschen, weil, rein physikalisch betrachtet, die Bedingungen für eine Suspension der festen Theilchen im Meer zum Mindesten denen gleich stehen, welche diese Suspension in den trägen Unterläufen der Ströme hervorrufen. Abgesehen von dem höheren specifischen Gewicht des Meerwassers ist dieses gerade in den grofsen oceanischen Becken, in denen die Kontinentalzone sich so besonders scharf markirt, derartig intensiven, dauernden Bewegungen und Erschütterungen unterworfen, dafs ein Transport mechanisch beigemengter fester Theilchen über das ganze Areal a priori angenommen werden könnte. Dafs dieses nicht der Fall, ist einzig und allein dem bemerkenswerthen Umstande zuzuschreiben, dafs im Meerwasser die fein vertheilten festen Stoffe mit einer Geschwindigkeit zu Boden fallen, die, um nur einen allgemeinen Werth anzugeben, etwa 15 mal so grofs ist als diejenige im Süfswasser.

Diese Thatsache ist der Punkt, um den sich alle neueren Untersuchungen drehen, um den sie sich auch drehen müssen, denn sie sind der Grundzug einer Physiognomie, deren Züge durch Faktoren niederer Ordnung wie Salzgehalt, Temperatur und Druck des Meerwassers, Menge und Art, Gestalt und Gröfse der festen Partikelchen wohl modificirt, aber nicht bis zum Verkennen verändert

werden können. Aus diesem Grunde kann von einem wirklichen Erkennen der Sedimentationsvorgänge erst von dem Zeitpunkt an die Rede sein, in dem die Kenntnifs dieser Eigenschaft des Meerwassers der Forschung zu Gute kommt.

Die ersten Untersuchungen über den Gegenstand sind das Verdienst des Amerikaners W. H. Sidell. Dieser war Mitglied der „Talcott Survey", die in den Jahren 1837/38 im Mississippi-Delta ähnliche Forschungen anstellte, wie zwanzig Jahre später die grofse „Mississippi River Survey" unter Humphreys und Abbot. Sidell machte Versuche, die Schnelligkeit zu bestimmen, mit der im Mündungsgebiet des Mississippi die Ablagerung suspendirter Theilchen vor sich ging. Er experimentirte mit Lösungen von Kochsalz, Bittersalz, mit Seewasser und der Soole aus den Kratern der mud lumps, ferner mit Schwefelsäure. Er fand nun, dafs zum Absatz der Sinkstoffe im unvermischten Flufswasser 10 bis 14 Tage nöthig waren, dafs dagegen die Lösungen von Salzen und Säuren schon völlig klar wurden in dem kurzen Zeitraum von 12 bis 18 Stunden. Sidell weifs keine Erklärung für das Phänomen; er konstatirt nur, dafs lösliche Verbindungen nicht eingegangen werden, dafs aber trotzdem die festen Theile sich ungleich schneller absetzen als dies durch die Geschwindigkeitsabnahme des fliefsenden Wassers allein zu erklären wäre. Hiermit stimmt denn auch die Lage der Barren am Treffpunkte von See- und Flufswasser trefflich überein.

Sidell ist mit seinen nur wenige Zeilen umfassenden Ausführungen der erste, der den alten Satz, dafs alle mechanische Sedimentablagerung ausschliefslich durch Abnahme der bewegenden Kräfte erfolge, bewufst umgestofsen hat. Gleichzeitig aufgefallen, aber nicht weiter beachtet und verfolgt, ist die Erscheinung einem Gefährten Sidells, einem gewissen Meade, der dieselbe zur selben Zeit wie jener in seinem Berichte an den Vorsitzenden der Survey, Mr. Talcott, erwähnt.[1])

Ein ungünstiges Geschick hat es gewollt, dafs Sidells Entdeckung für lange Zeit unbeachtet blieb. Die Berichte des „Talcott Survey" wurden nicht gedruckt, sondern blieben als Manuskript jahrzehntelang liegen. Erst 1861 wurden sie dem grofsen „Report on physics and hydraulics of the Mississippi River" von Humphreys und Abbot angehängt, ohne dafs auch jetzt irgend welche Notiz, selbst durch die Mitglieder dieser ausgezeichneten Kommission, von ihrem Inhalte genommen wäre. Erst eine spätere Zeit hat Sidells Verdienste zu würdigen gewufst.

Seit 1874 erscheinen in rascher Folge, meist unabhängig von Sidell, eine ganze Reihe von Veröffentlichungen über das verschiedenartige Verhalten von festen Sinkstoffen in reinem Wasser und in solchem mit Zusatz von Salzen und Säuren. In fast allen Fällen versuchen die Autoren, eine plausible Erklärung dieses verschiedenartigen Verhaltens zu geben, und da zeigt sich denn die interessante Erscheinung, dafs aufser der Chemie fast sämmtliche Gebiete der Physik herangezogen werden, und ferner, dafs die Anzahl der aufgestellten Theorien schliefslich gröfser ist als die der Autoren, indem nämlich einer von diesen den Reigen gleich mit zweien eröffnet.

Dieser Autor ist Durham.[2]) Er experimentirte in der Weise, dafs er mehrere, aufsen mittelst Papierstreifen graduirte Glasröhrchen mit destillirtem Wasser füllte, diesem gleiche Mengen weifser Thonerde hinzufügte, darauf jedes Gefäfs schüttelte und sie alle ruhig stehen liefs. Nach einer bestimmten Zeit mafs er dann die Höhe, in der die Zahlen auf dem Papierstreifen durch die Flüssigkeit zu sehen waren. Durham hält es für wahrscheinlich, dafs der Thon bei seinem Fall durch die Wasserschichten infolge der Reibung Elektricität erzeugt und dafs, da das Wasser ein schlechter Leiter, die zwischen diesem und dem Thon bestehende Spannung stark genug ist, die Partikelchen eine gewisse Zeit lang suspendirt zu erhalten. Durch Zusatz eines Salzes oder einer Säure wird das Wasser zu einem guten Leiter, die Spannung gleicht sich aus, und der Thon fällt zu Boden. Andererseits wird das mit einem Alkali versetzte Wasser, obgleich es damit ein besserer Leiter wird, gleichzeitig auch ein vorzüglicher Erzeuger von Elektricität, und nur dann fällt der Thon, wenn durch Zusatz

---

[1]) Humphreys and Abbot. Report Appendix A., No. 3, S. 18.

[2]) Suspension of clays in water. Chemical News 1874, Vol. XXX, S. 57.

gröfserer Mengen von Alkalien die Leitungsfähigkeit des Wassers gröfser geworden ist als seine Elektricität erzeugende Kraft.

Wie wir sehen, ist nach Durham die Elektricität das ausschlaggebende Agens bei dem Vorgang der Sedimentation. Er scheint von der Richtigkeit seiner Theorie selbst nicht fest überzeugt zu sein, denn schon in einem nur wenige Jahre jüngeren Aufsatze[1]) gelangt er zur Aufstellung einer geradezu entgegengesetzten Theorie — aus dem Lager der Physik ist er mit fliegenden Fahnen in das der Chemiker übergegangen. Durham sagt jetzt: es scheint eine regelmäfsige Abstufung der chemischen Affinität zu bestehen von der sehr schwachen des Thones zu Wasser bis zu der bekannten intensiven der Schwefelsäure zu Wasser. Schon die Affinität von Salz zu Wasser ist stärker als die des Thones, daher erfolgt bei Zusatz von Salzlösungen zu Wasser die Neutralisation der Thonerde, die jetzt unbehindert zu Boden sinkt. Hierbei entstehen keinerlei chemische Verbindungen, indessen vermögen solche schon bei schwachen Säuren wie Salzsäure sich zu bilden und entstehen konstant bei Zusatz von Schwefelsäure.

Wahrscheinlich um nicht gar zu inkonsequent zu erscheinen, behält Durham seine Elektricitätstheorie zum Theil noch bei, indem er glaubt, dafs ähnlich wie durch den im Wasser eingeleiteten elektrischen Strom die Affinität des Wasserstoffes zum Sauerstoff geschwächt wird, dies auch durch die Anwesenheit von Salzen und Säuren geschehe.

Einfacher gestaltet sich der Ablagerungsvorgang nach Sterry Hunt.[2]) Nach seiner Ansicht erfolgt das Niederfallen der schwebenden Theilchen einzig und allein infolge der Verminderung der Kohäsion der Wassermolecüle durch Zusatz eines Salzes oder eines Alkalis.

Zu einer noch anderen Theorie gelangt W. Ramsay,[3]) nach dem die Geschwindigkeit des Absatzes proportional ist dem Betrage der Wärme, die beim Auflösen der Salze gebunden wird.

Lediglich auf Versuche beschränkt hat sich Schloesing.[4]) Seine im Jahre 1883 veröffentlichten Resultate sind in aller Kürze folgende: Kalksalze machen Schlammtheilchen sozusagen gerinnen, welche im destillirten Wasser ewig suspendirt bleiben würden. Ebenso bewirken Mineralsäuren ebenfalls Koagulation der Thontheilchen.

So verdienstvoll und anerkennenswerth die Arbeiten der bisher genannten Forscher sind, so kann man doch nicht leugnen, dafs ihre Methoden zu wenig exakt und demnach die Resultate zu wenig bestimmt erscheinen den Ergebnissen gegenüber, wie sie die ungemein sorgfältigen Beobachtungen der beiden Amerikaner H. W. Brewer und C. Barus und des Franzosen J. Thoulet gezeitigt haben.

Brewer hatte schon in den Jahren 1860 bis 1864, als er der State Geological Survey zugetheilt war, auf das Verhalten von salzigem und von alkalischem Wasser gegenüber suspendirten Bestandtheilen geachtet, hatte auch experimentirt, aber nichts aufgezeichnet. Nach den Veröffentlichungen Robert Browns in der „Ray Society" 1866 (mir nicht zugänglich) über die Bewegungen kleinster Theilchen hatte er Untersuchungen angestellt über den Zusammenhang dieser Brownschen Bewegungen mit den Sedimentationsvorgängen; aber erst von Anfang des Jahres 1875 an hat er Aufzeichnungen gemacht. Nach Publikation einiger Beobachtungen, die auf die Landwirthschaft Bezug hatten, anderer ferner, die hygienische Bedeutung besafsen, und eines Aufsatzes, der sich mit der Anlage von Deichen an der Mississippi-Mündung befafste, hielt er im November 1883 in der National Academy of Sciences in New Haven (Connecticut) einen Vortrag „on the subsidence of particles in liquids", der durch seinen Inhalt geeignet war, auch die Aufmerksamkeit weiterer Kreise auf den genannten Gegenstand zu lenken. Dies ist denn auch durch den Abdruck des Vortrages in den Memoirs der Akademie[5]) in hohem Mafse geschehen, so dafs man mit vollem Recht sagen kann, dafs Brewer, wenn auch nicht als erster Entdecker, so doch durch seine Anregungen wie durch seine aufserordentlich feinen und exakten Untersuchungen

---

1) Suspension, solution and chemical combinaison. Chemical News, London 1878, Vol. 37, S. 47.

2) Deposition of clays. Proc. Boston Soc. Nat. Hist. t. XVI, 1873/74, S. 302.

3) On the influence of various substances in accelerating the precipitation of the clay suspended in water. Philos. Magazine. Ser. V, T. I, 1876, S. 328 f.

4) Leçon de chimie agricol. 2. partie 1883. École d'appliation des manufactures de l'État.

5) Memoirs of the National Academy of Sciences. Vol. II. Washington 1884.

sich ein nicht genug zu schätzendes Verdienst um die Erkennung der Sedimentationsvorgänge erworben hat.

Diesen Arbeiten Brewers, denen eine weitere Veröffentlichung im Jahre 1885 folgte,[1]) reihen sich als eine direkte Folge der Anregung Brewers die trefflichen Untersuchungen von Barus[2]) an, denen sich in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Arbeiten Thoulets über denselben Gegenstand anschliefsen.[3])

Das Verfahren der drei Forscher ist im Grofsen und Ganzen das Gleiche. Als Versuchsgefäfse dienten graduirte Glasröhren, die bei Thoulet eine Höhe von 25 cm bei 2,5 cm Durchmesser hatten. Als Sediment benutzte Thoulet ein feines, weifses und möglichst reines Kaolin, dessen einzelne Körner unter dem Mikroskop nicht mehr zu erkennen waren und die durch den Filter gingen. Nachdem die Masse durch Säuren gereinigt, oft gewaschen und von Glimmer und Quarz durch Abgiefsen befreit worden war, wurde sie schliefslich in destillirtes Wasser gethan. Es enthielt dann ein Kubikcentimeter Wasser 0,083 g Kaolin. Brewer und Barus haben mit den verschiedentlichsten Thonen experimentirt, fetten und mageren, weifsen und gefärbten, solchen, die ins Wasser gebracht, sofort zerfielen, und anderen, die erst tagelang gekocht werden mufsten, ehe dieser Fall eintrat.

Die Erscheinungen, die sich in diesem mit Thonerde versetzten Wasser dem Auge darboten, sind folgende: In den allermeisten Fällen tritt innerhalb der Flüssigkeit eine Schichtenbildung ein, die Barus an die ähnliche Erscheinung des Nebels erinnert; der schwere sinkt aus reiner Luft in die Thäler, der leichte steigt aus diesen als Wolke auf. Eine solche zweifache Bewegung scheint auch für die festen Theilchen im Wasser angenommen werden zu müssen: 1. Fall der Gesammtmasse der Partikelchen vermöge der Schwerkraft, 2. Anordnung während dieses Sinkens gemäfs dem specifischen Gewicht. Um für diese sekundäre Anordnung Zeit zu lassen, mufs die Fallgeschwindigkeit gering sein.

Die Schichten treten in wechselnder Zahl auf; 2, 3, auch 6 und 8, je nach der Zusammensetzung und Feinheit des Materials, dem Vorhandensein anderer fremder Bestandtheile im Wasser und der Temperatur desselben. Oft bestehen zwischen den einzelnen Schichten scharf begrenzte Demarkationsflächen, dann wieder greifen sie unbestimmt ineinander über. Bei Aenderung der Temperatur entsteht ein Kommen und Verschwinden der Schichten, Theilung einer in mehrere und Zurückgehen dieser bei Herstellung der Anfangstemperatur. Thoulet fand, dafs die Menge der schwebenden festen Theilchen insofern von Einflufs auf die Schichtenbildung ist, als mit zunehmender Menge der ersteren auch die Zahl der letzteren wächst. Bei zu spärlichem Gehalt an Sinkstoffen findet überhaupt keine Stratifikation statt.

Die Fallgeschwindigkeiten der Schichten innerhalb desselben Gefäfses sind einander ungleich. Thoulet war bei seinem fein vertheilten Material stets genöthigt, dem Wasser eine winzige Menge Salzsäure zuzusetzen, um überhaupt ein Absetzen zu erzielen. Die unteren schwereren, weil mit mehr Partikelchen beladenen Schichten fallen nach Brewer schneller als die leichteren oberen; nach Thoulet soll allerdings die Fallgeschwindigkeit von oben nach unten in arithmetischer Progression abnehmen, doch wie dem auch sei — es liegt auf einer Seite wohl ein Beobachtungsfehler vor — jedenfalls nimmt die Zahl der Schichten mit der Zeit ab, bis schliefslich, vollkommene Ruhe und gleichmäfsige Temperatur vorausgesetzt, die Flüssigkeit gleichmäfsig opalisirt erscheint. Auch die Opalescenz bleicht noch etwas ab, wird jedoch nach einiger Zeit stabil. Brewer hat solche Proben zehn Jahre und darüber stehen gehabt, ohne dafs dieselben je ganz klar geworden wären.

Es giebt Thone, die bei ihrem Niedersinken keine Schichten bilden, sondern bei denen die Trübung vom Grunde bis zur Oberfläche gleichmäfsig abnimmt bis zur völligen Klarheit in der obersten Region. Solche Thone setzen nach Brewer

---

[1]) On the suspension and sedimentation of clays. Sillimans Am. Journ. of Science. III Ser., Vol. 29, No. 169, Jan. 1885.

[2]) Subsidence of fine solid particles in liquids. N. S. Geol. Survey. Washington 1887, No. 36.

[3]) In erster Linie ist zu nennen: J. Thoulet, Expériences sur la sédimentation. Annales des Mines. 8. sér. Vol. 19, 1891, Jan.—Févr. Paris. S. 35 ff.

gewöhnlich schnell ab. Hauptbedingung für scharf ausgeprägte Schichtenbildung ist eine stets gleichbleibende Temperatur. Schwankungen derselben rufen innerhalb der Flüssigkeit Gegenströmungen hervor, die keine Stratifikation aufkommen lassen. Als weitere hindernde Umstände kommen noch in Betracht: ein zu geringer Sedimentgehalt und eine zu grofse Fallgeschwindigkeit.

Um die Geschwindigkeit des Absatzes bei voneinander verschiedenen, sich selbst jedoch stets gleichbleibenden Temperaturen zu messen, liefs Thoulet seine Mischung fünfmal je 80 Stunden bei Temperaturen von 52°, 55,5°, 56,5°, 62° und 66,5° stehen. Als Resultat ergab sich ein schnellerer Niederschlag bei den höheren Graden. Thoulet nimmt an, dafs die Abscheidung sich mit abnehmender Temperatur in einfachem Verhältnifs verlangsamt, und rechnet dann aus, dafs bei 23° C überhaupt kein Absatz mehr stattfindet, also die Theilchen fortgesetzt in Suspension bleiben. Dies will er auch durch einen Versuch bestätigt gefunden haben. Den schnelleren Fall bei höheren Wärmegraden erklärt er auf folgende Weise: Der Ausdehnungs-Koefficient eines festen Körpers ist kleiner als der des flüssigen, daher vergröfsert sich die Differenz des specifischen Gewichts mit zunehmender Temperatur, und die festen Theilchen sinken schneller zu Boden. Bei 23° C haben beiderlei Körper gleiche Dichten, und es findet kein Absatz mehr statt.

Zur Unterstützung seiner Behauptung führt Thoulet das Verhalten des Wassers zwischen + 4° und 0° zu Sinkstoffen an. Das Wasser nimmt an Volumen zu, die Sinkstoffe ab; die Dichtedifferenz wird gröfser, die festen Theilchen müssen sinken, das Wasser mufs sich klären. Dies ist ja denn auch in der That der Fall. Ferner ist das Eis stets reiner als das Wasser, wie man dies ohne Mühe an dem Eise sehen kann, das sich über dem schmutzigen Wasser tief ausgefahrener Wagengeleise bildet. Dasselbe ist in dünnen Schichten auffallend rein. In gleichem Sinne, nämlich um den klärenden Einflufs der Kälte zu dokumentiren, verweist Brewer auf das bekannte Beispiel der gefrorenen Tinte. Temperaturschwankungen wirken auf die Opalescenz, mit welchem Ausdruck wir die stabil bleibende Trübung bezeichnet haben, in der Weise, dafs mit ihrem Eintritt die Intensität der Trübung sich ändert. Es ist, sagt Brewer, als wenn durch Diffusion Sedimente aufgehoben würden, die bei anderen Temperaturen am Boden ruhen. Wurde die Flüssigkeit erhitzt, so gerann der Thon und sank schnell zu Boden, falls das Gefäfs der Ruhe überlassen wurde. Liefs Brewer dagegen die erhitzte Masse bis zu einer gewissen Temperatur erkalten und schüttelte dieselbe dann wieder tüchtig durch, so dauerte es tagelang, bis sie wieder so klar wurde wie die erhitzte und ohne Störung erkaltete in Minuten geworden war. Brewer hält es demnach für wahrscheinlich, dafs die Farbentöne einiger heifser Quellen des Yellowstone-Parks auf das Verhalten der Sinkstoffe in heifsem Wasser zurückzuführen sind.

Wie sind nun die Erscheinungen der Schichtenbildung und der dauernden Suspension zu erklären? Brewer hatte, wie schon oben erwähnt wurde, Untersuchungen angestellt über den Zusammenhang der Brownschen Molekularbewegungen mit der Sedimentbildung und war zu dem Resultat gekommen, dafs diese Bewegungen in ruhigem, womöglich am dunklen Ort befindlichem, raschem Temperaturwechsel kaum ausgesetztem Wasser für die Suspension schwerer Theilchen in einer leichteren Flüssigkeit keineswegs verantwortlich zu machen sind. Brewer hält vielmehr sowohl die dauernde Suspension wie auch die Schichtenbildung für Vorgänge chemischer Natur. Er glaubt, dafs die Thonerde- und Eisensilikate Wasser aufnehmen und anschwellen, das eine mehr, das andere weniger. Säuren, Salze, Wärme und andere Faktoren ändern diesen Zustand der Hydratbildung und damit das Verhalten des Materials gegen Wasser. Manche Hydrate, die bei einer bestimmten Temperatur existiren, werden bei einer anderen zersetzt (auch durch Salze, Säuren etc.). Er glaubt also, dafs die Thone und vielleicht auch andere, ähnlich zusammengesetzte Substanzen im Wasser neue Verbindungen eingehen, die zwar nur unter ganz bestimmten Bedingungen zu Stande kommen, dennoch aber im Haushalt der Natur von grofser Wichtigkeit sind.

Demnach repräsentiren die verschiedenen Schichten des suspendirten Materials verschiedene chemische Zusammensetzungen einer Verbindungsreihe. Sehr fein vertheilter Thon bildet 6 bis 8 solcher Schichten, die voneinander verschiedene Verbindungen darstellen. Jede dieser Schichten enthält alle die

Thontheilchen, welche die ihrer chemischen Zusammensetzung entsprechende Menge Wasser aufgenommen haben. Dieses Wasser ist nur schwach gebunden; die geringste Veränderung in Zusammensetzung und Temperatur der Flüssigkeit macht es schon frei, und nur bei ganz bestimmten Temperaturen sind die Verbindungen stabil.

So sehr wahrscheinlich es ist, dafs innerhalb der einzelnen Partikelchen irgendwelche schwache chemische Veränderungen vor sich gehen, so genügt doch Brewers Hypothese — und eine solche bleibt sie, so lange unsere Reagentien nicht fein genug sind, um diese Verbindungen nachzuweisen — Barus nicht zur Erklärung der dauernden Suspension. Warum, fragt Barus, der dieser Hypothese von Anfang an skeptisch gegenüberstand, warum soll ein Partikelchen, nachdem es ein Hydrat gebildet, leichter in Suspension gehalten werden als vordem, hält sich doch auch Staub, der keiner Hydroxydbildung unterliegt, ebenfalls dauernd in der Luft? Unter Hinweis auf diesen Punkt hält Barus es zunächst für angezeigt, von einem chemischen Vorgang überhaupt abzusehen. Er versucht hingegen eine Erklärung des Phänomens auf rein physikalischer Grundlage, indem er sagt: Bleiben feste Theilchen in Gas und Luft suspendirt, um wie viel leichter mufs dies in dem ungleich dichteren Wasser geschehen! In den erstgenannten Medien erfolgt die Suspension, sobald die Reibung die Schwere überwiegt; was hindert uns, ein Gleiches auch für das Wasser anzunehmen? Findet wirklich eine Hydratbildung statt, so mufs dies, falls dieselbe in der Weise sich geltend macht, dafs sie die Partikelchen in ihre Moleküle zerlegt, nicht trübend, sondern klärend wirken: modificirt sie hingegen lediglich die Oberfläche der Theilchen, so mufs man für den Absatz dieser, die dem Wasser allesammt eine Oberfläche von gleicher Natur bieten, ein allgemein gültiges physikalisches Gesetz aufstellen können, ein Gesetz, bestimmt durch die Faktoren der Dimensionen, der Gestalt und der Dichte der Partikelchen.

Dauernder Suspension unterliegen ausschliefslich ultramikroskopisch kleine Theilchen; mit dem Mikroskop wahrnehmbare sind nie daran betheiligt, sondern sinken je nach Gestalt und Dichte mit gröfserer oder geringerer, aber immerhin beträchtlicher Geschwindigkeit zu Boden. Die Fallgeschwindigkeiten für Körper von ähnlicher Figur und gleicher Dichte sind proportional dem Quadrat ihrer Dimensionen; vermindert sich diese um das Zehnfache, so erfolgt der Absatz hundertmal langsamer, für das Hundertstel zehntausendmal etc., bis schliefslich die Zeit des Absatzes gleich unendlich wird, also ein ewiges Schweben stattfindet. Aus diesen Ausführungen ergiebt sich, dafs eine Schicht alle diejenigen Theile enthält, die gleiche Dimensionen aufweisen, nicht, wie bei Brewer, gleiche chemische Konstitution.

Bemerkt sei übrigens, dafs Barus schliefslich doch nicht umhin gekonnt hat, chemische Vorgänge innerhalb der Flüssigkeit anzuerkennen, was indessen der Glaubwürdigkeit seiner Theorie keinen Abbruch thut, da in dieser nur der Nachweis geführt werden soll, dafs schon der Reibungskoefficient des Wassers stark genug ist, innerhalb gewisser Grenzen die Schwere zu paralysiren. „Erdiger Staub“, wie Barus sich ausdrückt, fällt nämlich bei 100° schneller als bei 0° oder bei gewöhnlichen Temperaturen. Der Forscher führt diese Thatsache auf die Bildung von Hydraten zurück, die zwar bei gewöhnlichen Wärmegraden entstehen und dann den Absatz verlangsamen, bei 100° aber unmöglich sind.

Eine rein physikalische Erklärung der Schichtenbildung versucht Thoulet. Der Fall des Körnchens, sagt er, der in erster Linie eine Funktion der Dichtedifferenz zwischen ihm und dem Wasser ist, ruft eine Gegenströmung hervor. Diese Gegenströmung, die um so stärker wird, je mehr Körner von oben fallen, vermindert successive deren Fallgeschwindigkeit, bis endlich ein Moment eintritt, in dem beide entgegengesetzten Geschwindigkeiten einander paralysiren und eine mehr oder weniger scharf ausgeprägte Demarkationsfläche bilden („nappe“ bei Thoulet, „surface“ bei Brewer). Diese „nappes“ erscheinen nacheinander und sind von oben nach unten reicher an Sedimenten. Bei sehr schwachem Gehalt an Sinkstoffen findet wegen Mangels kräftiger Gegenströmungen keine Schichtenbildung statt, ebenfalls nicht bei zu grofser Fallgeschwindigkeit der Körnchen, da in diesem Fall in dem kurzen Augenblick des Aufeinandertreffens der beiden Strömungen schon so zahlreiche andere Theilchen aus den oberen Lagen störend dazwischentreten, dafs das Bild nicht zu Stande kommt.

Was an diesen Hypothesen richtig ist, oder welche von ihnen der Wahrheit am nächsten kommt, ist schwer zu entscheiden. Bei der hygroskopischen Natur der meisten Thone sind chemische Vorgänge innerhalb der Flüssigkeit sehr wahrscheinlich. Hierfür spricht auch die vorhin erwähnte und später in erweitertem Umfange zu wiederholende Eigenschaft des reinen Wassers, Stoffe, die bei anderen Temperaturen oder in Seewasser abgelagert waren, wiederum vom Boden aufzuheben und in Suspension zu erhalten. Im Grunde genommen laufen beide Hypothesen, die Brewersche sowohl als die von Barus, auf eins hinaus, nämlich auf Dichtedifferenzen, nach welchen die Theilchen geordnet werden, einerlei ob eine Hydratbildung stattfindet oder nicht.

II.

Wir haben bei den in den vorstehenden Ausführungen behandelten Fragen ziemlich lange verweilt; einmal, weil sie für den Haushalt der Natur, soweit er die Sedimentbildung in allen Süfswasserseen und Flufsläufen betrifft, von grofser Wichtigkeit und Tragweite sind, dann aber auch, um zu zeigen, wie komplicirt schon im Laboratorium die Vorgänge sich gestalten und wie schwierig die einzelnen Erscheinungen zu deuten sind. Wenden wir uns nun zu der Betrachtung derjenigen Erscheinungen, die das mit Salzen, Säuren und anderen Stoffen versetzte Wasser bei der Ablagerung von Sedimenten bietet.

In historischer Beziehung macht Brewer darauf aufmerksam, dafs der Gebrauch von Salzen oder organischen Substanzen zur Klärung trüber Gewässer oder deren Verbesserung uralt ist. Als Illustration erwähnt er der bitteren Wasser von Mara, die Moses durch Hineinlegen eines Baumes geniefsbar machte (2. Buch Mosis, Kap. 15, Vers 23 bis 25). Alaun wird in manchen Gegenden zur Trinkbarmachung des Wassers gebraucht, so am Mississippi, in Südamerika und in Europa, durchweg aber, wie Brewers Gewährsmann Arnold Hague berichtet, in den Löfsgegenden von Nordchina, wo er seit Alters gebraucht wird. Der Unterschied in der Zeit des Niederschlags ist verblüffend; salzhaltiges Wasser ist in 30 Minuten klarer als destillirtes Wasser nach ebenso viel Monaten.

Zur Methode der drei Forscher Brewer, Barus und Thoulet ist zu bemerken, dafs Brewer Versuche gemacht hat mit künstlich trübe gemachtem Wasser, mit Mississippi-Wasser von unterhalb New Orleans, mit Missouri-Wasser 2800 stat. miles weiter aufwärts und vielen anderen Wasserarten. Er hat experimentirt mit Chloriden, Sulfaten, Nitraten und Mischungen von diesen, mit organischen Substanzen, Colloiden und Kristalloiden, Kohlenwasserstoffen und Eiweifsstoffen, schliefslich mit Kräutern und Torf, und in den meisten Fällen konstatirte er eine raschere Klärung. Barus[1]) nahm als Trübe rothen und weifsen Bolus, Tripel, Talk und Knochenasche. Thoulet beschränkte sich auf die Behandlung seines fein vertheilten Kaolins mit Salzsäure und Meerwasser, hat aber seine Versuche mit den verschiedensten Quantitäten dieser Zusätze und bei verschiedenen Temperaturen ausgeführt.

Im Folgenden sind nun in aller Kürze die hauptsächlichsten Resultate der Beobachtungen der drei genannten Forscher zusammengefafst:

1. Die Ablagerung von Sedimenten erfolgt in salz- oder säurehaltigem Wasser ungleich schneller als im Süfswasser. Dasselbe Resultat fand auch Brewer, entgegen anderen Autoren, für alkalisches Wasser.

2. Je gröfser die Menge der gelösten Stoffe, desto schneller erfolgt der Absatz, ohne dafs jedoch die Fallgeschwindigkeit direkt proportional wäre der Stärke der Lösung. Brewer experimentirte mit Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure und mit Mischungen dieser Säuren. Ihre Gegenwart klärte das Wasser in 5 bis 10 Minuten besser, als destillirtes, mit Sinkstoffen beladenes Wasser in Wochen oder Monaten wurde. Verdünnte nun der Forscher die Lösungen durch Abgiefsen des geklärten oberen Theiles und Zusatz von destillirtem Wasser, so ging auch der Absatz immer langsamer vor sich, bis schliefslich bei einem bestimmten Säuregehalt die Klärung ebenso langsam oder langsamer von Statten ging als in reinem Wasser. Brewer hat Versuchsgläser, in denen

[1]) C. Barus: Subsidence of fine solid particles in liquids. Bull. of the Unit. Stat. Geological Survey. Washington 1887, No. 36.

Königswasser in vieltausendfacher Verdünnung sich befand, jahrelang stehen lassen, ohne dafs die Opalescenz sich verlor. In Seewasser verlangsamte sich die Klärung bei stetiger zehn- bis zwanzigfacher Verdünnung ebenfalls auf Wochen und Monate, aber sie trat schliefslich doch ein.

3. Mit der Verminderung des Salzgehaltes wächst die Fähigkeit der Gewässer, sowohl gröfsere Massen von Sinkstoffen aufzunehmen als auch dieselben länger schwebend zu erhalten. Wo frisches Wasser in Gebiete kommt, in denen Salzwasser den Schlamm abgesetzt hat, rührt es denselben auf und hält ihn suspendirt. Diese Eigenschaft des Süfswassers ist von geradezu phänomenaler Bedeutung für die Sedimentbildung in all den zahllosen Gebieten, wo See- und Flufswasser um das Platzrecht streiten; wir kommen deshalb an anderer Stelle noch darauf zurück.

4. In Wasser, das 10% Meerwasser und darüber enthält, fallen die Sinkstoffe ebenso schnell zu Boden wie im unverdünnten Seewasser. Diese Bestimmung rührt von Thoulet her. Er verglich die Fallgeschwindigkeiten gleicher Mengen von Kaolin, von denen die eine in Seewasser aus dem Kanal, die andere in destillirtem Wasser suspendirt war. Das Seewasser hatte bei 11° C eine Dichte von 1,0253. Nun fügte er dem destillirten Wasser systematisch gröfser werdende Mengen von Seewasser zu, schüttelte beide Probirgläser und setzte sie hin. Beide Flüssigkeiten zeigten nun ein ganz gleiches Verhalten von dem Moment an, in dem der verdünnten 10% ihres eigenen Volumens an Seewasser zugesetzt waren. Die sich daraus ergebende Dichte von 1,00253 oder vielmehr den Ort, wo diese Dichte jeweilig sich findet, hält Thoulet für die wahre Grenze des Oceans gegen die Flüsse und Ströme des Festlandes hin und folgert dann ganz folgerichtig, dafs es nunmehr ein Leichtes sei, diese wahre Grenze einfach mit Hülfe des Aräometers zu bestimmen.

Auch wenn wir Thoulets Worte in dem beschränkten Sinne auffassen, in welchem sie doch nur gemeint sein können, nämlich in dem Sinne, dafs diese Dichte von 1,00253 des Wassers die Scheide sei zwischen fluviatiler und brackischer Sedimentation, so erscheint es immerhin gewagt, von dem mächtigen Faktor der Bewegung sowohl des süfsen wie des Meerwassers einfach zu abstrahiren. An den Rändern des nimmer ruhenden Weltmeeres liegen denn doch die Verhältnisse wesentlich anders als in der engen fixirten Probirröhre des Laboratoriums.

Es erübrigt noch zu bemerken, dafs

5. Temperaturerhöhungen den Absatz auch im Seewasser beschleunigen, und dafs

6. Schichtenbildung bei Anwesenheit von Salzen oder Säuren wegen des schnellen Falles der Theilchen garnicht oder nur in schwachem Mafse auftritt.

Ueberblicken wir die in den vorstehenden sechs Sätzen festgelegten Resultate, so ergiebt sich, dafs im Wesentlichen die Sedimentation im Meerwasser unter ganz anderen Erscheinungen erfolgt als im Süfswasser. Der springende Punkt ist die Geschwindigkeit, mit der im Gegensatz zu der behaglichen Langsamkeit der Süfswasser-Sedimentation der Niederschlag im Meere erfolgt. Je stärker der Salzgehalt, um so geschwinder erfolgt der Absatz, jedoch bleibt er immer noch marin bis zu Verdünnungen mit 90% Süfswasser. Geht die Verdünnung indefs darüber hinaus, so verändert sich alsbald die Fallgeschwindigkeit der Sinkstoffe; ja bei fortschreitender Vermischung wird das Wasser schliefslich sogar befähigt, abgelagerte Stoffe vom Grunde emporzuheben und schwebend zu erhalten. Nur in einem Punkte (5) zeigt die marine Sedimentation Uebereinstimmung mit der des Süfswassers, eine Uebereinstimmung jedoch, die bei den Temperaturen der heutigen Gewässer von minimaler Bedeutung ist, die indefs ein nicht zu vernachlässigender Faktor war in Zeiten, wo die Hydrosphäre der Erdkugel Wärmegrade besafs, wie sie etwa unsere jetzigen Thermen aufweisen.

Es ist klar, dafs das auffallende Verhalten des specifisch schwereren Seewassers gegenüber dem des leichteren Süfswassers zu mechanisch beigemengten festen Theilchen Jeden zu Erklärungsversuchen auffordern mufste, der sich überhaupt mit dem Problem befafste. So haben wir, um es kurz zu rekapituliren, am Anfang dieses Aufsatzes Theorien kennen gelernt, die von Männern aufgestellt worden sind, deren Studium des Gegenstandes längst nicht eingehend genug ist, um der aufgestellten Theorie durchschlagende Beweiskraft zu sichern. Diese Männer waren Durham, der zunächst die durch Reibung entwickelte elektrische

Spannung als die Ursache der Suspension und den Ausgleich derselben durch Salze, Säuren und Alkalien als die Ursache der schnellen Sedimentation ansah, der aber später der stärkeren Affinität derselben Agentien zu dem Wasser die Fällung des schwächer gebundenen Thones zuschrieb. Ferner Sterry Hunt, nach welchem die Partikelchen im Meere deshalb schneller zu Boden fallen, weil die Kohäsion der Wassermoleküle infolge des Gehaltes an festen Stoffen eine geringere ist als im Süfswasser. Schliefslich Ramsay, nach dessen Meinung die Schnelligkeit des Absatzes direkt proportional ist der Wärmequantität, welche durch die Lösung der Salze gebunden wird. Eine ernsthaftere Beachtung beanspruchen die Theorien jener Forscher, deren Spuren wir bisher in der Hauptsache gefolgt sind, die Theorien von Brewer und Thoulet.

Brewer bleibt sich konsequent, indem er der Chemie treu bleibt. Der Niederschlag erfolgt nach ihm deshalb so schnell bei der Berührung von Süfswasser mit Salzen, Säuren und anderen Stoffen, weil die von den Sinkstoffen im Süfswasser eingegangenen schwachen Verbindungen von den hinzutretenden Meeressalzen zersetzt und damit die Theilchen frei werden, so dafs sie unbehindert zu Boden sinken können.

Ebenso konsequent wie Brewer, abstrahirt Thoulet wieder von jeder chemischen Einwirkung. Er löste Chlornatrium und Bariumchlorid in Wasser auf, bestimmte den Salzgehalt, that dazu Marmor, Kaolin oder Quarz und bestimmte den Salzgehalt des Wassers von Neuem. Es zeigte sich jedesmal eine Veränderung des Salzgehaltes. Diese erklärt Thoulet[1]) folgendermafsen:

a) Zwischen einem in Lösung befindlichen Körper und einem in diese Lösung getauchten festen Körper findet eine Attraktion statt, die sich in der Weise äufsert, dafs die festen Körper eine gewisse Menge der gelösten auf ihrer Oberfläche fixiren, ohne dafs dabei irgend welche chemische Einwirkung stattfindet. Es ist dies eine Erscheinung analog der von Chevreul so genannten „kapillaren Affinität“.

b) Diese Attraktion erfolgt im Augenblick der Berührung unmittelbar, sofort.

c) Sie ist direkt proportional (unter sonst gleichen Umständen) der Gesammtoberfläche der eingetauchten festen Theile, also relativ um so gröfser, je kleiner die einzelnen Körnchen sind.

Thoulet findet seine Ansicht überall in der Natur bestätigt. Es ist bekannt, dafs Flüsse, welche durch die Effluvien der Abzugskanäle menschlicher Siedlungen bis zu hohem Grade verunreinigt werden, oft von einer auffallenden Klarheit sind. Man spricht dann von einer Selbstreinigung der Gewässer. Dieselbe erklärt sich ungezwungen aus dem soeben Gesagten, nur kommt noch der Umstand hinzu, dafs auch von den zahlreichen organischen Substanzen, die in den Flüssen theils in Lösung, theils suspendirt stets im Ueberflufs vorhanden sind, viele von den Thonen mit zu Boden gerissen werden, was natürlich die Klarheit noch erhöht.

Auch die auffallende Durchsichtigkeit der Gewässer kalkiger Gegenden, der salzigen und alkalischen Quellen läfst sich somit unschwer erklären. Die alkalischen Quellen des Far West sind wohl meist durch organische Substanzen gefärbt, enthalten aber nie Thonerden und sind deshalb nie trübe. Dieser Umstand ist, wie Brewer berichtet, sogar den Pferden und Maulthieren jener Gegenden bekannt, die das geklärte, weil alkalisch bittere Wasser verschmähen, dafür aber unbedenklich jedes trübe und schlammige Wasser geniefsen.

Ziehen wir mit Thoulet die Schlufsfolgerung aus seinen Beobachtungen, so ergiebt sich, dafs auch im Seewasser jenes Niederschlagen eines Theiles der in Lösung befindlichen Salze auf die heranschwebenden Sinkstoffe die Ursache ist für den so auffallend raschen Fall der letzteren. Ob Thoulet dabei eine Vergröfserung des specifischen Gewichtes als nähere Ursache dieses schnellen Niedersinkens ansieht, ist aus seinen Ausführungen nicht ersichtlich. Bleibt damit dieser wichtige Punkt auch fernerhin noch ein Gegenstand der Forschung, so steht doch die Thatsache unumstöfslich fest, dafs feste Fremdkörper bei ihrem Fall durch das salzhaltige Meerwasser Salze mit sich niederschlagen. Ein Beweis

---

[1]) J. Thoulet: Attraction s'exerçant entre les corps en dissolution et les corps solides immergés. Comptes rendus, B. 100, S. 1002 ff.

dafür ist der Salzgehalt aller der sedimentären Gesteine, die noch keiner Auslaugung unterworfen gewesen sind.

Verlassen wir jetzt das enge Laboratorium des Forschers und treten in das grofse Laboratorium der Natur selbst ein. Sinkstoffe finden sich überall, wo Wasser vorhanden ist, seien es mineralische in den Flüssen, Landseen und Randzonen der Oceane, seien es die zahllosen winzigen Kieselpanzer der Foraminiferen, Radiolarien und wie sie alle heifsen, jene kleinen Lebewesen, deren unorganische Körperhülle so ungeheure Areale des Meeresbodens bedeckt. In den Flufsläufen, in Süfswasserseen und in den Mündungsgebieten jener in diese erfolgt Bewegung und Ablagerung der mitgeführten festen Stoffe ausschliefslich nach den Gesetzen der Mechanik und Hydrostatik; ein chemisches Moment kommt hier kaum in Betracht. Dagegen ist ein solches bei der Sedimentation im Meere in hervorragender Weise insofern betheiligt, als in der chemischen Zusammensetzung des Seewassers ein Faktor gegeben ist, der seine Wirkungen besonders dort zu offenbaren geeignet ist, wo die süfsen Wassermassen der Kontinente mit der salzigen Fluth des Oceans sich mischen, an den Mündungen der Ströme und Flüsse ins Weltmeer.

Sichtbare, in die Augen fallende Veränderungen treten bei lakustrinen Ablagerungen nur nach Hochfluthen ein. Diese Thatsache erklärt sich aus dem Umstande, dafs die Tragkraft eines Stromes, die abhängig ist von Stromgeschwindigkeit und Wassermasse und die mit dem einen wie mit dem andern Faktor wächst, um einen erheblich gröfseren Betrag zunimmt, als sich aus dem einfachen Zunahmeverhältnifs eines jeden von ihnen ergeben würde. Gegenüber den Massen und den Dimensionen des zu dieser Zeit dem Alluvialgebiet vom Flusse zugeführten Materials können dann allerdings die geringen An- und Auflagerungen zur Zeit des niedrigen Wasserstandes verschwindend klein sein.

Weniger einfach liegen die Verhältnisse in den Mündungsgebieten der ins Meer sich ergiefsenden Flüsse. Zwar sind auch hier Geschwindigkeit und Wassermasse des Stromes sowie seine Sedimentführung von hervorragender Wichtigkeit für die Sedimentation, aber sie sind nicht die alleinigen Faktoren, denn bei Meeren mit Ebbe und Fluth tritt diese Erscheinung in der Weise als modificirender Faktor auf, dafs sie die Kontaktstellen zwischen dem ausströmenden und dem stillstehenden oder gar stromaufwärts fliefsenden Wasser beständig verlegt. Wo ferner Meeresströmungen vorbeigleiten — meist kommt nur die von der vorherrschenden Windrichtung abhängige Stromversetzung, früher Küstenstrom genannt, in Betracht —, vermögen auch diese in geringem Grade einzuwirken; wo aber und wie auch das Meer mit Sinkstoffen in Berührung kommt, überall und stets ist die Berührung begleitet von der Konstanten des beschleunigten Niederschlags.

Füllt das Hochwasser eines Flusses das Bett desselben bis zum Grund, so findet keine Sedimentablagerung statt. Alle Sinkstoffe werden ins Meer getragen, wo die gröfseren infolge der Berührung mit dem Seewasser sofort zu Boden fallen, während die fein vertheilte Flufstrübe entweder langsamer nachsinkt oder aber weiter ins Meer getragen und dort von Strömungen weitertransportirt wird. Nachgewiesenermafsen wachsen die Pässe des Mississippi-Deltas nur während der durchschnittlich sechs Monate dauernden Hochfluth weiter in den Golf hinaus.

Bei niederem Wasserstande füllt die Wassermasse das Flufsbett nicht aus, ein Seewasserkeil schiebt sich unter ihm das Bett hinauf, bis weiter oben eine Vermischung stattfindet, die eine starke Ablagerung zur Folge hat. Im Mississippi erstreckt sich dieses Vorschieben des Seewassers im günstigsten Falle die Pässe hinauf bis ins Bett des ungetheilten Stromes. Dort finden sich denn auch die Innenbarren des Niedrigwassers, während die Aufsenbarren des Hochwassers draufsen vor den Pässen sich ausdehnen. Von diesen beiden Arten von Barren, die in so manchen Flüssen ausgebildet sind, erscheinen die Innenbarren deswegen so merkwürdig, weil der Mississippi wie alle anderen Flüsse zur Zeit des Niedrigwassers bekanntlich einen nur minimalen Procentsatz an suspendirten Theilchen mit sich führt. Die Sedimentbildung über der Innenbarre ist so intensiv, dafs die Fahrtiefe nur durch fortgesetztes Baggern aufrecht erhalten werden kann.

Die Fluth des nächsten Jahres hebt dies Alles wieder auf und trägt es zum Meere hinaus, trotzdem das Flufswasser schon stärker mit Sinkstoffen beladen ist als dasjenige des niederen Wasserstandes. Es findet dann sogar Erosion statt, die zum Schutze der Molen und Deiche Buhnenbauten nöthig macht.

Brewer führt selbst dieses „Fegen des Kanals", wie er es nennt, auf chemische Ursachen zurück, wohingegen er die Stromgeschwindigkeit nur als Faktor zweiten Grades zu betrachten geneigt ist. Hierin geht er jedoch entschieden zu weit, denn es erscheint keineswegs als wahrscheinlich, dafs eine Erosion des Grundes stattfinden würde, wenn zur Zeit der Hochfluth nur die Wassermasse, nicht aber auch die Stromgeschwindigkeit eine gröfsere würde. Der Strom würde dann wohl befähigt sein, ein relativ grofses Quantum an festen Bestandtheilen schwebend fortzutragen; damit wäre aber auch seine Kraft erschöpft, eine Erosion des Grundes wäre ausgeschlossen.

Man mufs sich überhaupt vor Extremen hüten. In den von Flüssen durchströmten, sozusagen als Klärungsbecken dienenden Seen ist von einem chemischen Effekt überhaupt keine Rede und doch lassen die Ströme in ihnen fast alles mitgeführte feste Material fallen. Und wenn es einerseits auch dargethan ist, dafs die Verminderung der Stromgeschwindigkeit, mit welcher das ausströmende Flufswasser auf das Seewasser trifft, keineswegs als die Ursache jeglicher Ablagerung angesehen werden darf, so wäre es andererseits wiederum völlig verkehrt, den Strömungen überhaupt keine Wirkungen zuzuschreiben. Die Strömungen können in der That recht bedeutend werden und sind es in allen Aestuaren, die von heftigen Gezeitenströmen gefegt werden.[1]) In diesen Fällen, so kann man ohne Uebertreibung sagen, sind es einzig und allein die heftigen Stromversetzungen in Gestalt des Fluth- und Ebbestromes, die die Sedimentation nach jeder Richtung hin bedingen, denn das chemische Moment, um mit Brewer zu reden, kommt in den Aestuaren umsoweniger in Betracht, als diese vorwiegend bis hoch hinauf Brackwasser enthalten, das in Bezug auf Schnelligkeit der Klärung sich völlig wie reines Seewasser verhält. Der Ebbestrom trägt die Sedimente davon, die thonigen bis weit hinaus ins Meer, die sandigen nur bis zur Aufsenseite des Aestuars, wo sie infolge der Geschwindigkeitsabnahme des ausgehenden Stromes niederfallen und die für die Schiffahrt so lästigen Barren bilden. Indem das aus- und einströmende Wasser die oberen Theile dieser Barren seitlich verschiebt, verhindert es ein Anwachsen dieser Barren bis zur Oberfläche des Wassers und wird dadurch zu einem ausschlaggebenden Faktor der „negativen" Delta-Bildung.

Am Ende unserer Darlegungen angelangt, erübrigt es noch zu bemerken, dafs Druck ohne jeden Einflufs auf Art und Schnelligkeit der Sedimentbildung zu sein scheint, wenigstens konnte Thoulet dies bei einem Druck bis zu 15 Atm. konstatiren. Ob nicht trotzdem das ungeheure Gewicht vieltausendmetriger Wassersäulen modificirend auf die Sedimentation einwirkt, ist eine Frage, welche der im vorstehenden Aufsatze nicht gestreiften Frage der Sedimentbildung auf dem Boden der Tiefsee angehört. Die obigen Ausführungen geben im Grofsen und Ganzen den neueren Stand der Forschung auf dem Gebiet der Sedimentbildung wieder. Sind auch die Beobachtungsresultate der verschiedenen Forscher die gleichen, so gehen doch die Erklärungsversuche so mancher Phänomene noch weit auseinander, und viel Ausdauer und Scharfsinn wird noch aufgeboten werden müssen, um eine allgemein gültige Lösung des Problems zu erzielen.

Ueber die Form und den Ursprung der Gezeitenwellen.

Von Baumeister VON HORN.

(Schlufs.)

Uebersicht der Konstanten der harmonischen Analyse für Beobachtungspunkte im Nordatlantischen und im Nördlichen Stillen Ocean:

[1]) Vgl. über die Erosionswirkungen von Gezeitenströmen: Krümmel, „Ueber Erosion durch Gezeitenströme." Petermanns Mitth. 1889, VI, sowie Weule, „Beiträge zur Morphologie der Flachküsten. Weimar. Geogr. Institut 1891 (auch in der „Zeitschrift für wiss. Geographie" 1891, Doppelheft Nov.-Dez.).

See		Golf von Mexiko		Nordatlantischer Ocean												Davis-Straſse					
Nummer		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48	
Ort		Cat-Eiland Golf von Mexiko		St. Thomas		Governors-Eiland. New York		Sandy Hook. New York		Penobscot-Bai. Pulpit Cove. Maine		Nanortalik. Grönland		Angmagsalik. Grönland		Godthaab		Port Burwell		Kinguafjord	
Länge		89° 0′ W		64° 56′ W		74° 1′ W		74° 1′ W		68° 53′ W		45° 16′ W		37° 15′ W		51° 44′ W		64° 46′ W		67° 20′ W	
Breite		30° 23′ N		18° 20′ N		40° 42′ N		40° 27′ N		44° 9′ N		60° 8′ N		65° 37′ N		64° 12′ N		60° 25′ N		66° 36′ N	
Dauer der Beobachtungen in Jahren		1		3		3		6		6		Kurze Zeit		Kurze Zeit		1 1/2/12		1/24		1 1/2/12	
Amplitude der Welle M_2 in cm		4		4		65⁵		68		149		88		—		136		217		226	
			$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =
Verhältniſs der Amplitude (H) jeder dieser Wellen zu der der Welle M_2	M_2	1,—	11°	1,—	208°	1,—	231°	1,—	217°	1,—	320°	1,—	161°	—	119°	1,—	193°	1,—	263°	1,—	159°
	S_2	0,59	24	0,25	243	0,19	257	0,19	246	0,16	355	0,43	203	—	—	0,35	229	0,33	305	0,36	202
	N	0,23	33	—	—	0,22	209	0,22	199	0,21	290	—	—	—	—	0,19	188	—	—	0,16	144
	L	0,10	33	—	—	0,05	61[1])	0,04	31[1])	0,05	192	—	—	—	—	0,03	291	—	—	0,02	167
	ν	—	—	—	—	0,07	203	0,05	198	0,06	308	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	K_2	0,23	288	—	—	0,06	52[1])	0,06	37[1])	0,05	359	—	—	—	—	0,10	227	0,09	305	0,10	199
	K_1	4,53	325	2,38	171	0,15	106	0,15	90	0,09	130[1])	0,22	114	—	—	0,15	127	0,07	114	0,04	32
	O	4,13	315	1,96	153	0,07	103	0,08	97	0,07	111[1])	0,13	74	—	—	0,07	81	0,03	157	0,12	47
	M S	—	—	—	—	—	—	0,02	113	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	M_4	—	—	—	—	0,04	330	0,01	335	—	—	—	—	—	—	Klein	—	—	—	Klein	—
	S a	2,36	145	—	—	—	—	0,03	208	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	M m	0,81	304	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ebenso zu der der Welle K_1	K_1	1,—	325°	1,—	171°	1,—	106°	1,—	90°	1,—	130°[1])	1,—	114°	—	—	1,—	127°	1,—	114°	1,—	32°
	O	0,91	315	0,82	153	0,49	103	0,51	97	0,79	111[1])	0,58	74	—	—	0,43	81	0,40	157	0,33	47
	Q	—	—	—	—	—	—	0,10	120	0,15	263	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	P	0,30	321	0,27	176	0,33	104	0,31	104	0,34	130[1])	—	—	—	—	0,33	125	0,33	114	0,31	38

[1]) Vermuthlich 180° gröſser.

See	Hudson-Strafse und Bai								Nördliches Eismeer				Kanal					
Nummer	49		50		51		52		53		54		55		56		57	
Ort	Ashe Inlet		Stuparts-Bai		Nottingham-Eiland		Port Laperrière		Port Leopold		Beechy-Eiland. Erebus-Bai		Brest		Portland. Breakwater		Dover	
Länge	70° 35′ W		71° 32′ W		77° 28′ W		78° 1′ W		91° W		91° 54′ W		4° 30′ W		2° 24′ W		1° 9′ O	
Breite	62° 33′ N		61° 35′ N		63° 12′ N		62° 34′ N		74° N		74° 73′ N		48° 23′ N		50° 30′ N		51° 7′ N	
Dauer der Beobachtungen in Jahren	1/12		1/24		1/12		1/24		9/12		4/12		1		4		3	
Amplitude der Welle M_2 in cm	335		275		144		94		61		61		206		62		220	
		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =
Verhältnifs der Amplitude (H) jeder dieser Wellen zu der der Welle M_2: M_2	1,—	234°	1,—	227°	1,—	260°	1,—	257°	1,—	338°	1,—	347°	1,—	100°	1,—	194°	1,—	334°
S_2	0,35	296	0,34	289	0,37	321	0,40	316	0,32	29	0,34	34	0,38	138	0,52	244	0,29	26
N	—	—	—	—	—	—	—	—	0,21	306	0,22	315	0,20	83	0,23	185	0,19	318
L	—	—	—	—	—	—	—	—	0,02	3	0,04	47	0,03	101	0,08	111	0,05	351
ν	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,04	45	0,06	140	0,05	288
K_2	0,10	296	0,09	289	0,10	321	0,11	316	0,09	29	0,08	54	0,08	144	0,15	237	—	—
K_1	0,05	108	0,05	103	0,05	91	0,05	64	0,45	216	0,45	243	0,03	66	0,14	114	0,02	46
O	0,02	349	0,03	6	0,05	17	0,01	126	0,22	164	0,25	162	0,03	322	0,08	353	0,03	185
MS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,13	90	0,06	286
M_4	—	—	—	—	—	—	—	—	0,01	202	0,01	268	0,02	85	0,23	32	0,10	224
Sa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,04	234	—	—	—	—
Mm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,00[6]	328	—	—	—	—
Ebenso zu der der Welle K_1: K_1	1,—	108°	1,—	103°	1,—	91°	1,—	64°	1,—	216°	1,—	243°	1,—	66°	1,—	114°	1,—	46°
O	0,40	349	0,66	6	1,14	17	0,29	126	0,49	164	0,54	162	1,01	322	0,55	353	1,34	185
Q	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
P	0,33	108	0,34	103	0,32	91	0,36	64	0,24	218	0 24	222	0,34	59	0,37	108	0,36	20

See	Nordsee														Ostsee		Irische See			
Nummer	58		59		60		61		62		63		64		65		66		67	
Ort	Ramsgate		Ostende		Hoek van Holland		IJmuiden		den Helder		Helgoland		West-Hartlepool		Kopenhagen		Liverpool		Helbre-Eiland	
Länge	1° 21′ O		2° 55′ O		5° 46′ O		6° 13′ O		6° 24′ O		7° 50′ O		1° 12′ W		12° 35′ O		3° 0′ W		3° 0′ W	
Breite	51° 18′ N		51° 14′ N		51° 59′ N		52° 28′ N		52° 58′ N		54° 48′ N		54° 41′ N		55° 14′ N		53° 24′ N		53° 24′ N	
Dauer der Beobachtungen in Jahren	1		3		1		1		4		1		1		1		4		10	
Amplitude der Welle M_2 in cm	187		180		77^{5}		67		53		95		157		6		301		297	
		κ =		κ =		κ =		κ =		κ =		κ =		κ =		κ =		κ =		κ =
Verhältnifs der Amplitude (H) jeder dieser Wellen zu der der Welle M_2: M_2	1,—	341°	1,—	12°	1,—	71°	1,—	113°	1,—	171°	1,—	333°	1,—	98°	1,—	277°	1,—	327°	1,—	319°
S_2	0,35	33	0,30	63	0,25	131	0,26	180	0,29	238	0,26	40	0,34	139	0,45	249	0,31	12	0,32	3
N	0,18	312	0,17	0	0,17	44	0,16	89	0,15	151	0,15	299	0,19	73	0,29	248	0,19	305	0,19	295
L	0,07	16	0,09	54	0,07	76	0,08	105	0,08	181	0,15	342	0,04	114	0,11	48	0,05	328	0,04	331
ν	0,06	330	0,06	343	0,08	29	0,08	66	0,06	128	—	—	0,05	88	—	—	0,05	297	0,04	278
K_2	0,08	24	—	—	0,08	127	0,08	174	0,09	238	0,05	27	0,09	135	0,08	245	0,09	7	0,09	358
K_1	0,04	18	0,03	354	0,10	345	0,11	350	0,10	356	0,07	35	0,07	248	1,92	23	0,04	195	0,04	188
O	0,06	180	0,06	173	0,14	182	0,17	185	0,14	196	0,08	243	0,08	85	0,35	9	0,04	40	0,04	41
MS	0,05	127	0,04	53	0,12	176	0,15	204	0,12	235	—	—	0,01	126	—	—	0,04	270	0,03	267
M_4	0,09	243	0,06	345	0,22	134	0,28	154	0,21	191	—	—	0,02	109	—	—	0,07	223	0,05	213
Sa	0,02	181	0,03	222	0,09	219	0,14	221	0,20	213	—	—	0,05	219	—	—	0,05	272	—	—
Mm	$0{,}00^{4}$	45	—	—	0,09	324	0,11	336	0,16	332	—	—	0,02	93	—	—	$0{,}00^{6}$	260	—	—
Ebenso zu der der Welle K_1: K_1	1,—	18°	1,—	354°	1,—	345°	1,—	350°	1,—	356°	1,—	35°	1,—	248°	1,—	23°	1,—	195°	1,—	188°
O	1,09	180	1,84	173	1,39	182	1,44	185	1,39	196	1,14	243	1,14	85	0,18	9	1,04	40	0,95	41
Q	—	—	0,64	133	0,52	153	0,59	141	0,58	133	—	—	0,39	32	—	—	—	—	0,29	345
P	0,33	353	0,46	332	0,51	327	0,53	334	0,48	0	0,43	53	0,29	232	0,03	—	0,36	180	0,37	174

See		Nördlicher Stiller Ocean										Mittelländisches Meer					
Nummer		68		69		70		71		72		73		74		75	
Ort		San Diego. Kalifornien		San Diego-Bai		Fort Point. Kalifornien		Astoria. Columbia River		Port Townsend. Puget Sound		Marseille		Toulon		Malta	
Länge		117° 13′ W		117° 10′ W		122° 15′ W		123° 50′ W		122° 48′ W		5° 23′ O		5° 56′ O		14° 30′ O	
Breite		32° 42′ N		32° 43′ N		37° 40′ N		46° 11′ N		48° 8′ N		43° 18′ N		43° 7′ N		35° 55′ N	
Dauer der Beobachtungen in Jahren		2		3		3		3		3		1		3		1	
Amplitude der Welle M_2 in cm		52		52		51		90		68		7		6		6	
			$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =		$\varkappa$ =
Verhältniſs der Amplitude (H) jeder dieser Wellen zu der der Welle M_2	M_2	1,—	276°	1,—	279°	1,—	332°	1,—	12°	1,—	108°	1,—	228°	1,—	246°	1,—	93°
	S_2	0,41	274	0,41	275	0,23	336	0,27	40	0,25	129	0,35	247	0,47	250	0,61	100
	N	0,25	260	0,24	263	0,22	305	0,19	349	0,20	80	0,20	221	0,25	226	0,16	114
	L	0,01	344	0,02	69	0,03	338	0,04	204	0,04	341	0,03	280	0,05	255	0,08	110
	ν	0,06	247	—	—	0,04	305	0,05	16	0,04	86	0,01	308	0,06	158	0,02	198
	K_2	0,12	267	0,12	266	0,08	330	0,08	26	0,07	132	0,07	254	0,10	254	0,17	110
	K_1	0,64	94	0,59	96	0,72	107	0,44	129	1,10	149	0,47	181	0,54	186[1]	0,18	43
	O	0,41	78	0,41	71	0,46	87	0,26	118	0,63	131	0,31	106	0,31	120[1]	0,12	83
	M S	0,00⁵	189	—	—	0,02	21	0,01	350	0,03	316	—	—	—	—	—	—
	M_4	0,02	203	0,02	196	0,04	24	0,03	326	0,06	297	0,09	0	0,07	352	0,02	350
	Sa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,69	185	0,63	254	—	—
	Mm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05	293	0,29	196	—	—
Ebenso zu der der Welle K_1	K_1	1,—	94°	1,—	96°	1,—	107°	1,—	129°	1,—	149°	1,—	181°	1,—	186°[1]	1,—	43°
	O	0,64	78	0,70	71	0,64	87	0,59	118	0,57	131	0,66	106	0,57	120[1]	0,69	83
	Q	0,13	75	—	—	0,10	74	0,13	115	0,12	122	0,12	28	0,10	44[1]	0,17	69
	P	0,33	90	0,35	93	0,31	105	0,28	96	0,31	147	0,38	182	0,39	178[1]	0,31	58

[1]) Vermuthlich 180° gröſser.

Die Konstanten sind entnommen den „Proceedings of the Royal Society of London", vol. XXXIX (1886), S. 135 u. f., u. vol. XLV (1889), S. 556 u. f., ausgenommen:

No. 6 (Tjilatjap), No. 9 (Batavia) und No. 10 (Soerabaya), welche in der „Tijdschrift v. h. Koninklijk Instituut van Ingenieurs", Abtheilung Niederländisch Indien, 1890 bis 1891, und in den „Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen", Abtheilung Naturkunde, 6. Theil, 3. Reihe,

No. 60 (Hoek van Holland), 61 (IJmuiden) und 62 (den Helder), welche in der „Koninklijke Akademie van Wetenschappen", 26. Januar 1895, enthalten sind.

Um No. 4 (Freemantle), 5 (Mauritius), 2 (East Falkland), 75 (Malta), 73 (Marseille) und 74 (Toulon) mit den übrigen vergleichen zu können, wird vermuthlich die Verzögerung der Gezeiten O, K_1, Q und P um 180° vergröſsert oder verringert werden müssen. Die Nummern 43 (Penobscot-Bai), 72 (Port Townsend), 71 (Astoria), 68 und 69 (San Diego), 40 (St. Thomas), 42 (Sandy Hook) und 41 (Governors Island) sind Ergebnisse von Prof. Ferrei (U. S. Coast Survey). Einige Gezeiten dieser Stationen, nämlich K_2 und L und die eintägigen, sind unsicher, oder die Verzögerung muſs zum Vergleich mit den übrigen Stationen um 180° vergröſsert oder ver-

Obschon die Gesammtzahl der Beobachtungspunkte ziemlich grofs ist, so ist die Anzahl derselben an einer See in der Regel doch zu gering, um daraus mit Sicherheit genügende Schlufsfolgerungen über die Erscheinung der Gezeiten in dieser See abzuleiten. Eine Ausnahme davon machen die ausführlichen, über viele Jahre sich ausdehnenden englisch-indischen Beobachtungen an einer Anzahl Punkte der Golfs von Bengalen und Arabien. Diese geben Gelegenheit, in erster Linie die Annahme zu prüfen, worauf sich die Methode der hier folgenden vergleichenden Untersuchung basirt hat, nämlich, dafs in ein und derselben See ohne Interferenzerscheinungen das Verhältnifs der Amplituden der verschiedenen Wellentypen zu der von M_2 ungefähr konstant ist, also unabhängig von der Gröfse der Wellenerhebung selbst. Dazu können die folgenden Tabellen dienen:

See	Beobachtungspunkt	Amplitude von M_2 in cm	Verhältnifszahlen der Amplituden der Wellentypen zu $M_2 = 1$							zu $K_1 = 1$		
			S_2	N	L	ν	K_2	K_1	O	O	Q	P
… von Bengalen	11	61	0,48	0,20	0,04	0,06	0,13	0,20	0,08	0,40	0,05	0,35
	12	115	0,36	0,18	0,08	0,07	0,09	0,12	0,07	0,59	0,11	0,30
	13	193	0,43	0,20	0,05	0,05	0,16	0,11	0,05	0,46	0,06	0,27
	14	180	0,40	0,19	0,07	0,05	0,13	0,13	0,05	0,43	0,04	0,26
	15	170	0,36	0,18	0,07	0,07	0,11	0,12	0,05	0,44	0,04	0,22
	16	76	0,44	0,20	0,04	$0,00^6$	0,12	0,17	0,07	0,41	$0,00^5$	0,32
	17	135	0,35	0,19	0,09	0,06	0,09	0,13	0,07	0,50	0,04	0,34
	18	110	0,41	0,18	0,05	0,07	0,12	0,11	0,06	0,54	0,07	0,36
	19	157	0,43	0,19	0,05	0,05	0,13	0,10	0,04	0,45	0,05	0,35
	20	140	0,46	0,19	0,04	0,05	0,14	0,11	0,04	0,38	0,02	0,31
	21	67	0,45	0,20	0,03	0,05	0,12	0,18	0,08	0,43	0,02	0,33
	22	43	0,44	0,20	0,04	0,07	0,13	0,24	0,09	0,36	0,04	0,30
	23	46	0,42	0,21	0,05	0,03	0,11	0,23	0,09	0,39	0,04	0,27
	24	31	0,42	0,23	0,03	0,07	0,15	0,28	0,09	0,33	0,02	0,33
	25	22	0,38	0,22	0,05	0,05	0,12	0,31	0,13	0,40	0,02	0,36
…mmen		1546	6,23	2,96	0,78	0,81	1,85	2,54	1,06	6,51	$0,62^5$	4,67
…ittel		103	0,42	0,20	0,05	0,05	0,12	0,17	0,07	0,43	0,04	0,31
…e der + und — Abweichungen		751	0,45	0,16	0,19	0,18	0,21	0,85	0,27	0,75	0,26	0,50
…re Abweichung in %		49%	7%	5%	24%	22%	11%	33%	24%	11%	41%	11%
…e + und — Abweichung von dem Mittel		+ 90	+ 0,06	+ 0,03	+ 0,04	+ 0,02	+ 0,04	+ 0,14	+ 0,06	+ 0,16	+ 0,07	+ 0,05
		— 81	— 0,07	— 0,02	— 0,02	— 0,04	— 0,03	— 0,07	— 0,03	— 0,11	— 0,04	— 0,09
…f von Arabien	29	22	0,37	0,22	0,05	0,06	0,10	0,82	0,45	0,54	0,14	0,29
	30	29	0,35	0,20	0,03	0,05	0,09	0,75	0,36	0,49	0,12	0,28
	31	52	0,36	0,24	0,03	0,05	0,10	0,57	0,29	0,50	0,11	0,28
	32	55	0,35	0,24	0,02	0,05	0,10	0,57	0,29	0,51	0,11	0,29
	33	123	0,40	0,25	0,02	0,05	0,10	0,35	0,16	0,47	0,10	0,29
	34	91	0,41	0,25	0,03	0,04	0,11	0,54	0,24	0,45	0,09	0,27
	35	324	0,32	0,23	0,06	0,03	0,07	0,21	0,09	0,44	0,08	0,29
	36	116	0,32	0,20	0,06	0,04	0,09	0,37	0,18	0,42	0,10	0,27
	37	77	0,38	0,24	0,03	0,06	0,11	0,51	0,26	0,51	0,10	0,30
	38	48	0,44	0,27	0,03	0,06	0,13	0,83	0,42	0,51	0,11	0,30
…mmen		937	3,70	2,34	0,36	0,49	1,00	5,52	2,74	4,84	1,06	2,86
…ittel		94	0,37	0,23	0,04	0,05	0,10	0,55	0,27	0,48	0,11	0,29
…e der + und — Abweichungen		565	0,30	0,18	0,14	0,07	0,10	1,56	0,88	0,32	0,12	0,08
…re Abweichung in %		60%	8%	8%	39%	14%	10%	28%	32%	7%	11%	3%
…e + und — Abweichung von dem Mittel		+ 230	+ 0,07	+ 0,04	+ 0,02	+ 0,01	+ 0,03	+ 0,28	+ 0,18	+ 0,06	+ 0,03	+ 0,01
		— 72	— 0,05	— 0,03	— 0,01	— 0,02	— 0,03	— 0,34	— 0,18	— 0,06	— 0,03	— 0,02

Betrachten wir aus diesen Tabellen den Einflufs des Umstandes, ob die Amplitude von M_2 über oder unter dem Mittel aller Beobachtungspunkte der See liegt, auf die Verhältnifszahlen, so ergiebt sich Folgendes:

See	Gesammt-abweichung der mittleren Werthe von M_2 in cm	Für die Beobachtungspunkte, wo die Abweichung von M_2 in demselben Sinne stattfindet, beträgt die algebraische Summe der Abweichungen von den mittleren Werthen der Verhältnifszahlen für die Wellentypen				
		S_2	N	K_2	K_1	O
Golf von Bengalen . .	+ 376	− 0,16	− 0,10	− 0,13	− 0,43	− 0,13
	− 375	+ 0,09	+ 0,06	+ 0,14	+ 0,42	+ 0,14
Golf von Arabien . . .	+ 281	− 0,07	− 0,01	− 0,04	− 0,72	− 0,38
	− 284	+ 0,07	+ 0,05	+ 0,04	+ 0,74	+ 0,42

Hieraus scheint folgendes Gesetz hervorzugehen: Das Verhältnifs der Amplituden von S_2, N, K_2, K_1 und O zu der von M_2 in ein und derselben See ist nicht vollkommen konstant, sondern nimmt ab mit Zunahme der Amplitude von M_2 oder mit anderen Worten: die Welle M_2 läuft im Verhältnifs stärker auf als die anderen Wellentypen.

Wenn die Amplitude von M_2 um n% von dem Mittelwerthe abweicht, dann weichen die Verhältnifszahlen der Amplituden von S_2, N etc. in Bezug auf die von M_2 im entgegengesetzten Sinne ab bis zu einem Betrage, ausgedrückt in % vom mittleren Werthe dieser Verhältnifszahlen nach folgender Tabelle:

		Golf von Bengalen	Golf von Arabien
Abweichung der Verhältnifszahlen in % von ihrem mittleren Werthe	$\frac{S_2}{M_2}$	0,08 n %	0,06 n %
	$\frac{N}{M_2}$	0,11 n %	0,04 n %
	$\frac{K_2}{M_2}$	0,30 n %	0,13 n %
	$\frac{K_1}{M_2}$	0,70 n %	0,49 n %
	$\frac{O}{M_2}$	0,53 n %	0,44 n %

Hieraus folgt somit, dafs die Verhältnifszahlen der halbtägigen Wellentypen verhältnifsmäfsig sich wenig verändern. Die Veränderung der der eintägigen Typen in Bezug auf die Amplitude von M_2 ist viel stärker, was auch wohl erklärlich ist. Bei ein und derselben Amplitude hat eine eintägige Welle einen viel schwächeren Abhang als eine halbtägige, somit bei derselben Fortpflanzungsgeschwindigkeit eine geringere Stromgeschwindigkeit. Bei dem Auflaufen der Gezeitenwelle gegen eine Küste oder in einer Bai wird somit der zur Vernichtung der lebendigen Kraft nöthige Gegenabhang bei einer eintägigen Welle weniger bedeutend zu sein brauchen als bei einer halbtägigen. Die eintägige Welle läuft daher weniger auf oder, was dasselbe ist, ihre Verhältnifszahlen nehmen ab bei Zunahme der Amplitude von M_2.

Aus den gegebenen Beispielen geht auch hervor, dafs die Abweichungen der Verhältnifszahlen durch das Auflaufen der Gezeitenwelle gering genug sind, um den Charakter dieser Zahlen für eine bestimmte See zu erkennen. Der mittlere Charakter der beiden Golfs von Bengalen und von Arabien läfst sich durch folgende Zahlen vorstellen:

Name der See	Amplitude von M_2 in cm	Verhältnifszahlen für $M_2 = 1$							für $K_1 = 1$		
		S_2	N	L	ν	K_2	K_1	O	O	Q	P
Golf von Bengalen	103	0,42	0,20	0,05	0,05	0,12	0,17	0,07	0,43	0,04	0,31
Golf von Arabien	94	0,37	0,23	0,04	0,05	0,10	0,55	0,27	0,48	0,11	0,29

Es ergiebt sich also ein deutlicher Unterschied in dem Charakter beider Seen, indem in dem Golf von Bengalen die Sonnenwelle S_2 gröfser, das Ver-

hältnifs von M_2 zu K_1 und O viel kleiner und das Verhältnifs $\frac{O}{K_1}$ auch kleiner als in dem Golf von Arabien ist. Sind die Gezeiten in beiden Seen vielleicht auch in Hauptsache Fortpflanzungswellen aus dem Indischen Ocean, so zeigt das Vorhergegangene doch klar, dafs in einem dieser Seen oder in beiden eine sehr merkbare eigene Gezeitenbildung stattfindet.

Bei der nun folgenden Betrachtung der Gezeitenwellen in den verschiedenen Seen soll das Alter von Springtide, von Parallaxtide und von Deklinationstide in Untersuchung gezogen werden. Damit ist Folgendes gemeint:

Ist auf einem gewissen Beobachtungspunkt die Verspätung von Welle $M_2 = \varkappa_M$ und von Welle $S_2 = \varkappa_S$, dann stellen diese Gröfsen $\varkappa_M$ und $\varkappa_S$ vor die Phase der Tide (oder $\frac{\varkappa_M}{2(\gamma - \sigma)}$ und $\frac{\varkappa_S}{2(\gamma - \eta\delta)}$ die Zeit), welche verlaufen mufs zwischen dem Augenblick, dafs die betreffenden Gestirne durch den Meridian des Beobachtungspunktes gehen und dem Augenblick des Hochwassers von M_2 und S_2.

Da die Aenderung des Argumentes in der Zeiteinheit von S_2 mit der von M_2 um $2(\sigma - \eta)$ oder 1° 016 pro Stunde verschieden ist, somit in einer Stunde die Welle S_2 die Welle M_2 in Phase 1° 016 einholt, so wird die Phase beider Wellentypen $\frac{\varkappa_S - \varkappa_M}{1° \, 016}$ Stunden nach dem Augenblick, dafs S_2 und M_2 durch den Meridian des Beobachtungspunktes gegangen sind, dieselbe sein und beide also zusammenfallen. Die Springtide tritt dann ebenso viele Stunden nach dem theoretischen Augenblick des Zusammenwirkens der diese Springtide hervorbringenden Ursachen auf. Diese Gröfse wird darum das „Alter der Springtide“ genannt.

Ebenso ist $\frac{\varkappa_M - \varkappa_N}{\sigma - \omega} = \frac{\varkappa_M - \varkappa_N}{0{,}544}$ das Alter der Parallaxtide, wenn $\varkappa_N$ die Verzögerung des Wellentypes N vorstellt. Dieser Ausdruck giebt an, um wieviel später sich der Mondeinflufs am stärksten fühlbar macht als in dem Augenblick, dafs der Mond in seinem Perigäum war, da $\sigma - \omega$ die Geschwindigkeit des Mondes in Bezug auf sein Perigäum ist.

Ebenso kann man $\frac{\varkappa_{K_1} - \varkappa_O}{2\sigma} = \frac{\varkappa_{K_1} - \varkappa_O}{1° \, 098}$ oder den Unterschied in der Verzögerung von Welle K_1 und Welle O, getheilt durch 2σ, nennen: das Alter der Deklinationstide, weil dieser Ausdruck angiebt, wie viele Stunden die stärkste Wirkung der Deklination nach dem Augenblick fällt, dafs die Monddeklination am gröfsten ist.

Aus den Daten der 75 Beobachtungspunkte ist bezüglich der Eigenthümlichkeiten der Gezeiten in den verschiedenen Seen nun Folgendes zu entnehmen:

Gruppe I. Die südlichen Oceane.

Beobachtungspunkte . . . No.	1	2	3	
Alter der Springtide	23	37	42	Stunden
Alter der Parallaxtide	26	49	72	„
Alter der Deklinationstide . . .	31	30	— 3	„

Die Gezeiten auf den Kerguelen (No. 3) scheinen sich im Charakter mehr dem Type des Südatlantischen als dem des Indischen Oceans zu nähern, aus welchem Grunde dieser Beobachtungspunkt dieser Gruppe hinzugefügt ist.

Merkwürdig ist die bedeutende Gröfse von Welle O, so dafs Amplitude $\frac{O}{K_1} > 1$ ist.

Es sind zu wenig Beobachtungspunkte vorhanden, um aus dem Alter der Gezeiten Schlüsse zu ziehen. Die Verzögerung der eintägigen Gezeiten auf den Kerguelen ist möglicherweise falsch, was wegen der kurzen Beobachtungszeit denkbar ist.

Gruppe II. Indischer Ocean.

Beobachtungspunkte . . . No.	4	5	6	
Alter der Springtide	6	3	62	Stunden
Alter der Parallaxtide	— 99	— 17	46	„
Alter der Deklinationstide . . .	8	21	11	„

Die Gezeiten zeigen gemeinschaftliche Eigenthümlichkeiten. So ist die Sonnenwelle S_2 gröfser als der theoretische Werth. Das Verhältnifs $\frac{O}{K_1}$ ist sehr regelmäfsig $= 0{,}58 - 0{,}60$ und $\frac{P}{K_1} = 0{,}23 - 0{,}27$.

Die Zahlen für das Alter der Gezeiten laufen sehr auseinander; einige sind negativ.

Gruppe III. Chinesische und Java-See.

Beobachtungspunkte . . .	No. 7	8	9	10	
Alter der Springtide	26	47	— 52	4	Stunden
Alter der Parallaxtide	20	51	66	26	„
Alter der Deklinationstide . . .	45	43	21	31	„

Batavia (No. 9) mit anormal grofsen Verhältnifszahlen (somit anormal kleinem Werthe für die Amplitude von M_2) und negativem Alter der Springtide zeigt Spuren von Interferenz, vor Allem bei der Welle M_2. Hongkong (No. 7) und Singapore (No. 8) haben in Charakter einige Uebereinstimmung, welche in Batavia durch die Interferenzerscheinungen verschwindet. Soerabaya (No. 10) hat viel Uebereinstimmung mit Tjilatjab (No. 6), namentlich in dem Verhältnifs von S_2 zu M_2 und in dem der eintägigen Gezeiten zu K_1.

Gruppe IV. Golf von Bengalen.

Beobachtungspunkte No. 11 bis 25.

Die Gezeitenwelle scheint an der Westküste etwas jünger zu sein als an der Ostküste. Die Fortpflanzung ist jedoch nicht deutlich zu verfolgen.

In Moulmein (No. 12) ist das Alter der Deklination negativ, vermuthlich findet daselbst Interferenz statt, zumal das Verhältnifs $\frac{O}{K_1}$ sehr anormal ist.

Das mittlere Alter der Gezeiten für alle Beobachtungspunkte ist

für die Springtide	35	Stunden
für die Parallaxtide	18	„
für die Deklinationstide	13	„

Wie schon gesagt, sind die Verhältnifszahlen sehr regelmäfsig und für den ganzen Golf charakteristisch.

Gruppe V. Golf von Manar.

Beobachtungspunkte . . .	No. 26	27	28	
Alter der Springtide	44	45	46	Stunden
Alter der Parallaxtide	29	29	22	„
Alter der Deklinationstide . . .	1	— 27	— 55	„

Das Alter der Deklinationstide ist an diesen nahe bei einander belegenen Beobachtungspunkten sehr unregelmäfsig, auch scheint K_1 sich gerade in entgegengesetztem Sinne fortzupflanzen als wie M_2, N, K_2 und O. Dies zeigt auf Interferenz, auch zeigen auf diese Erscheinung die anormal hohen Verhältnifszahlen für die Wellen S_2 und K_2 und die anormal niedrigen für N im Vergleich mit den benachbarten arabischen und bengalischen Golfs, während auch die Verhältnifszahlen der eintägigen Gezeiten zu K_1 sehr unregelmäfsig sind.

Gruppe VI. Golf von Arabien.

Beobachtungspunkte No. 29 bis 38.

Die halbtägigen Gezeitenwellen sind am jüngsten an der Westseite in Aden (No. 38) und scheinen sich von ungefähr 14° — 15° N-Br in nördlicher und südlicher Richtung fortzupflanzen.

Das mittlere Alter der Gezeiten für alle Beobachtungspunkte ist

für die Springtide	34	Stunden	
für die Parallaxtide	37	„	
für die Deklinationstide	— 3	„	also negativ.

Die Verhältnifszahlen sind sehr regelmäfsig und für den ganzen Golf charakteristisch; wie schon gesagt, in mancher Hinsicht verschieden von den Gezeiten des Golfs von Bengalen.

Gruppe VII. **Golf von Mexico.**

Beobachtungspunkt No. 39 (Cat Island) hat ein negatives Alter der Parallaxtide und eine eigenartige Gröfse von K_1 und O im Vergleich mit den halbtägigen Wellen. Das Alter der Springtide beträgt 13 Stunden, das der Deklinationstide 9 Stunden.

Verschiedenes in Verbindung mit den ziemlich normalen und doch eigenartigen Werthen der meisten Verhältnifszahlen scheint auf eine diesem Golf eigene Gezeitenwelle zu deuten.

Gruppe VIII. **Nordatlantischer Ocean (Westküste).**

Beobachtungspunkte . .	No. 41	42	43	44	
Alter der Springtide	26	29	34	41	Stunden.
Alter der Parallaxtide . . .	40	33	55	—	„
Alter der Deklinationstide . .	3	— 6	17	36	„

Die Punkte No. 41 und 42 (New York) liegen sehr nahe bei einander. Der Charakter der Tide an diesen beiden Punkten hat viel Uebereinstimmung mit dem auf Punkt No. 43 (Penobscot-Bai).

Die Sonnenwelle S_2 ist auffallend klein, ebenfalls das Verhältnifs von K_1 und O zu den halbtägigen Wellentypen. In Penobscot-Bai ist die Amplitude von O verhältnifsmäfsig grofs im Vergleich mit der von K_1. In Nanortalik (Grönland) ist S_2 viel gröfser als auf den südlich belegenen Beobachtungspunkten, jedoch verdienen diese Zahlen weniger Vertrauen, weil die Beobachtungen daselbst erst seit kurzer Zeit stattgefunden haben.

Das zunehmende Alter deutet darauf hin, dafs von New York via Penobscot-Bai nach den Küsten von Grönland sich eine Gezeitenwelle durchlaufend fortpflanzt.

Gruppe IX. **Davis-Strafse, Hudson-Strafse und Hudson-Bai.**

Beobachtungspunkte . . .	No. 46	47	48	49	50	51	52	
Alter der Springtide	35	41	42	61	61	60	58	Stunden
Alter der Parallaxtide	9	28						„
Alter der Deklinationstide . .	42	— 39	— 14	— 219	88	67	— 56	„

Die Verhältnifszahlen für S_2 und K_2 sind sehr regelmäfsig und verhältnifsmäfsig wenig auseinandergehend. Ebenso wie in dem Nordatlantischen Ocean sind die Deklinationsgezeiten sehr klein im Vergleich mit den halbtägigen. Das Verhältnifs der Amplituden der eintägigen Wellen unter sich ist bis auf einzelne Ausnahmen (No. 51, wo O anormal grofs ist) regelmäfsig und nicht viel abweichend von den Verhältnifszahlen in dem Nordatlantischen Ocean längs der amerikanischen Küste.

Das Alter der halbtägigen Wellentypen stimmt mit der Annahme einer durchgehenden Gezeitenwelle längs der amerikanischen Küste überein, welche in die Davis-Strafse eindringt und sich in der Hudson-Strafse und Hudson-Bai fortpflanzt.

Das Alter der Deklinationsgezeiten ist sehr unregelmäfsig, was vermuthlich ihrer geringen Amplitude und der kurzen Beobachtungsdauer zuzuschreiben ist.

Gruppe X. **Nördliches Eismeer.**

Die Beobachtungen auf den beiden nahe beieinander belegenen Punkten (No. 53 und 54) geben ziemlich übereinstimmende Ergebnisse. Die Amplitude der Deklinationsgezeiten im Vergleich von M_2 ist merklich gröfser als in der Hudson-Strafse und Hudson-Bai, auch ist das Verhältnifs der Amplituden der eintägigen Wellen unter sich etwas anders.

Das Alter der Gezeiten ist auf

	No. 53	54	
für die Springtide	50	46	Stunden
für die Parallaxtide	59	59	„
für die Deklinationstide . . .	47	74	„

Inwieweit diese Gezeiten desselben Ursprungs sind wie die der Davis-Strafse, oder ob eigene Gezeitenwellen im Spiele sind, läfst sich in Ermangelung weiterer Daten schwierig feststellen.

Gruppe XI. Kanal und Nordsee.

Beobachtungspunkte . No.	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	
Alter der Springtide . . .	37	49	51	51	50	59	66	66	66	40	Stunden
Alter der Parallaxtide . .	31	17	29	53	22	50	44	37	62	46	"
Alter der Deklinationstide	95	110	200	180	137	148	150	145	138	148	"

Sämmtliche Beobachtungspunkte zeigen ein und denselben Gezeitencharakter mit Ausnahme von No. 56 (Portland Breakwater), wo die Verhältnifsziffern von S_2, K_2 und der eintägigen Wellen von dem allgemeinen Charakter abweichen, wahrscheinlich durch Interferenz.

Für die übrigen Beobachtungspunkte schwanken die Verhältnifszahlen von S_2 zwischen 0,38 und 0,25, abnehmend von Brest nordwärts und von West-Hartlepool südwärts bis zum Minimalwerthe am Hoek van Holland, die für N zwischen 0,20 und 0,15, abnehmend von Brest nordwärts und von West-Hartlepool südwärts mit Minimum am Helder und bei Helgoland.

Die Deklinationswellen sind sehr klein; $\frac{K_1}{M_2} = 0{,}03$ in Brest und $= 0{,}07$ in West-Hartlepool, am gröfsten $= 0{,}10 - 0{,}11$ längs der holländischen Küste.

Charakteristisch ist das Kennzeichen, dafs die Amplitude von O gröfser ist als die von K_1; das Verhältnifs ist in Brest 1,01, in West-Hartlepool und bei Helgoland = 1,14 und ein Maximum = 1,84 in Ostende. Die zunehmenden Verhältnifszahlen für Q und P längs der holländischen und vlämischen Küste weisen auf eine Abnahme von K_1.

Die halbtägigen Wellen pflanzen sich von Brest nordwärts längs der holländischen Küste fort. Die eintägigen Wellen K_1 und O scheinen sich vom Hoek von Holland und Ostende in beiderseitiger Richtung fortzupflanzen.

Eine andere merkwürdige Erscheinung ist die Gröfse von MS und M_4 am Hoek van Holland, in Ymuiden und am Helder.

Der Phasenunterschied und die daraus abzuleitende Fortpflanzungsgeschwindigkeit der halbtägigen und vierteltägigen Wellen zwischen Hoek van Holland, Ymuiden und Helder zeigen auch fremdartige Unregelmäfsigkeiten So beträgt zwischen:

	Hoek van Holland und Ymuiden	Ymuiden und Helder
die Fortpflanzungsdauer von M_2	87 Minuten	120 Minuten
die Fortpflanzungsdauer von S_2	98 "	116 "
oder im Mittel	92 Minuten	118 Minuten
woraus sich nach der Formel $v = \sqrt{g D}$ ergeben würde eine Seetiefe D von ungefähr . . .	12 m	7 m

und für die vierteltägigen Gezeitenwellen:

die Fortpflanzungsdauer von MS	28 Minuten	32 Minuten
die Fortpflanzungsdauer von M_4	21 "	38 "
oder im Mittel	25 Minuten	35 Minuten
woraus sich nach der Formel $v = \sqrt{g D}$ eine Seetiefe D ergeben würde von	163 m	83 m

Alle genannten Abnormitäten, das Fallen und Steigen der aufeinander folgenden Verhältnifszahlen, die Unregelmäfsigkeiten in der Fortpflanzung, die starke Zunahme der vierteltägigen Wellen an der holländischen Küste und das Fehlen einigen Verbandes zwischen den Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der verschiedenen Wellentypen und der Seetiefe deuten alle auf starke Interferenzerscheinungen, verursacht durch die Begegnung und gegenseitige Einwirkung einer Kanalwelle längs Brest und Dover und einer um Schottland kommenden Welle, charakterisirt durch die Konstanten von West-Hartlepool. Die fremdartige Erscheinung, dafs die Wellentypen K_1 und O theilweise in den halbtägigen Wellen entgegengesetzter Richtung laufen und was bezüglich der Amplituden der eintägigen Wellen gesagt ist, scheint auf ein in der Nordsee selbst entstehendes System von eintägigen Gezeitenwellen hinzuweisen, welche in Rücksicht auf die geringe Gröfse der aus dem Atlantischen Ocean fortgepflanzten eintägigen Wellentypen nicht zu vernachlässigen sind.

Während alle genannten Unregelmäfsigkeiten ohne Annahme von interferirenden Wellensystemen nicht zu erklären sind, giebt umgekehrt diese Annahme

eine Lösung für die räthselhafte Thatsache, dafs die Fluthgröfse längs der holländischen Küste eine jährliche Periode hat, deren Maximum an der Groningschen und Zeeuwschen Küste im Mai und in Ymuiden früher, im März, fällt.

Insofern nämlich durch verschiedene Ursachen der mittlere Seestand auf dem Wege, welchen die Kanalwelle einerseits und die ältere schottische Welle andererseits zurücklegen, eine Schwankung zeigt mit einer jährlichen Periode, welche in dem mittleren Seestand an der holländischen Küste beobachtet ist, so ist es möglich, dafs die eine Welle eine etwas gröfsere Fortpflanzungsgeschwindigkeit erhält im Vergleich zu der anderen, wovon die Folge ist, dafs die beiden interferirenden Wellen sich auf einem anderen Punkte begegnen, was auf ein und demselben Beobachtungspunkt eine Schwankung der Fluthhöhe zur Folge haben mufs.

Gesetzt z. B., dafs der Wellenscheitel aus dem Süden im Januar das Thal aus dem Norden einem gewissen Punkte A an der Küste gegenüber begegnet und dieser Begegnungspunkt sich in dem Laufe des Jahres südwärts verschiebt, bis ein halbes Jahr später die Begegnung beim Punkt B an der Küste stattfindet, dann mufs auf Punkt A die Minimal-Fluthhöhe im Januar und umgekehrt auf Punkt B im Juli die Maximal-Fluthhöhe fallen.

Aufser durch Veränderung in dem mittleren Seestande kann die Beschleunigung oder Verzögerung der Fortpflanzung der Gezeitenwellen z. B. auch durch herrschende Winde beeinflufst werden.

Verwirft man jedoch die Idee von interferirenden Gezeitenwellen, dann fällt diese Möglichkeit der Erklärung fort, während die Theorie, auf welcher die harmonische Analyse beruht, ebensowenig eine Erklärung der genannten Erscheinung giebt.

Gruppe XII. **Irische See.**

Die Konstanten von Liverpool (No. 66) und von Helbre (No. 67) sind fast vollständig gleich und schliefsen sich ganz dem Charakter der Gezeiten von Brest und West-Hartlepool an. Sie gehören mit diesen somit augenscheinlich zu ein und demselben Wellensystem.

Dies geht auch aus dem Alter der Gezeiten hervor. Dasselbe beträgt:

Beobachtungspunkte . .	No. 55 (Brest)	66 (Liverpool)	67 (Helbre)	64 (West-Hartlepool)	
für Springtide	37	44	43	40	Stunden
für Parallaxtide	31	40	44	46	„
für Deklinationstide	95	141	134	148	„

Die Gezeiten im Nordatlantischen Ocean längs der amerikanischen Küste (Gruppe VIII) und die längs der europäischen Küste in Brest, in der Irischen See und in West-Hartlepool haben gewisse Uebereinstimmung, namentlich in dem geringen Betrage der eintägigen Gezeiten und der schwachen Sonnenwelle S_2.

Ein Unterschied besteht darin, dafs die Sonnenwelle längs der amerikanischen Küste merklich schwächer ist als längs der europäischen und dafs das Verhältnifs $\frac{O}{K_1}$, welches längs der amerikanischen Küste bedeutend kleiner als die Einheit, an der europäischen gröfser als 1 ist.

Gruppe XIII. **Ostsee.**

Die Gezeitenwelle in Kopenhagen (No. 65) ist sehr anormal; das Verhältnifs der Konstanten weicht gänzlich von dem von West-Hartlepool und Helgoland ab. Man kann deshalb die Gezeiten in Kopenhagen nicht als die fortgepflanzte Nordsee-Welle betrachten, sie sei denn bedeutend geschwächt und geändert durch Interferenz mit einer Ostsee-Welle. Während das Alter der Parallaxtide 35 Stunden und das der Deklinationstide 13 Stunden beträgt, ist das der Springtide negativ und = — 28 Stunden, so dafs vermuthlich M_2 durch Interferenz geschwächt ist, was auch mit den hohen Verhältnifszahlen von S_2, N und L übereinstimmen würde.

Gruppe XIV. **Stiller Ocean.**

San Diego-Bai (No. 68 und 69) weicht im Charakter etwas ab von den nördlicher gelegenen Punkten No. 70, 71 und 72, welche unter sich mehr Uebereinstimmung zeigen.

Beobachtungspunkte . . No.	68 und 69	70	71	72
Alter der Springtide	— 2 bis — 4	4	28	21 Stunden
Alter der Parallaxtide . . .	29	50	42	51 „
Alter der Deklinationstide . .	15 bis 23	18	10	16 „

Der Charakter unterscheidet sich von den atlantischen Gezeiten durch gröſsere eintägige Wellen.

Gruppe XV. Mittelländisches Meer.

Beobachtungspunkte . No.	73	74	75
Alter der Springtide . .	19	4	7 Stunden
Alter der Parallaxtide . .	13	37	— 39 „
Alter der Deklinationstide .	68	60	— 36 „

Die Verhältniſszahlen laufen sehr auseinander. Auch das Alter der Gezeiten läſst keinen Verband zwischen den verschiedenen Beobachtungspunkten entdecken. Möglicherweise sind diese Unregelmäſsigkeiten eine Folge der geringen Amplituden der Gezeitenwellen, in jedem Falle weisen sie jedoch auf ein dem Mittelländischen Meere eigenes Gezeitensystem.

Als Zusammenstellung der angestellten Betrachtungen giebt die Tabelle auf Seite 426 eine allgemeine Uebersicht der Verhältniſszahlen und des Alters der Gezeiten in den verschiedenen Seen.

Bezüglich der Frage des „Ursprunges der Gezeiten“ giebt diese Uebersicht einige, wenn auch für einen Theil negative Definitionen.

Die geringe Anzahl Beobachtungen in den südlichen Oceanen gestaltet es schwierig, mit Sicherheit zu beurtheilen, ob in der That in diesen Seen der Ursprung unserer Gezeiten zu suchen ist. Einige Erscheinungen machen diese Annahme unwahrscheinlich.

Zunächst die Verhältniſszahl $\frac{K_1}{M_2}$, welche in den südlichen Meeren einen geringen Werth und in dem Atlantischen Ocean sowohl an der europäischen wie an der amerikanischen Küste einen noch geringeren Werth hat. Diese Oceane sind jedoch geschieden durch das Gebiet der tropischen Meere, wo dieses Verhältniſs überall viel gröſser ist. Auch ist der kleine Werth der Verhältniſszahl $\frac{S_2}{M_2}$ typisch für den Nordatlantischen Ocean.

Das Verhältniſs der eintägigen Gezeiten $\frac{O}{K_1}$ ist sowohl in den südlichen Seen wie an unserer Küste gröſser als die Einheit, während dasselbe in den zwischenliegenden Seen kleiner als 1 ist. Endlich ist das Alter der Spring- und der Parallaxgezeiten in den südlichen Oceanen (No. 1, 2 und 3) ungefähr gleich dem in dem Nordatlantischen Ocean, was auch schwerlich der Fall sein könnte, wenn ein und dieselbe Gezeitenwelle sich aus den südlichen Oceanen bis an unsere Küsten fortpflanzte.

Das Bestehen einer Gezeitenwelle, welche sich nach den Vorstellungen von Whewell in dem Wasserring südlich von den Festländern bildet und sich nach den „cotidal lines“ bis in die meisten Seen fortpflanzt, wird beim Betrachten der vorstehenden Tabelle höchst unwahrscheinlich.

Besser deckt sich mit den Ergebnissen die Annahme, daſs die meisten Seen eigene Gezeitenwellen haben, welche theils geändert durch Fortpflanzungswellen aus benachbarten Seen, durch Interferenz oder Kombination zahllose verschiedene Typen bilden, welche unmöglich scharf voneinander zu unterscheiden sind.

Ist diese Annahme richtig, so ist in Hauptsache jede See der Ursprung ihrer eigenen Gezeiten, welche vielleicht allein an den Küsten ansehnliche Amplitude besitzen.

Mit Ausnahme von Specialfällen, wo einer Gezeitenwelle längs den Küsten in ihrem Lauf zu folgen ist, wird dann auch eine Untersuchung des Ursprunges der Erscheinung im Allgemeinen ebensowenig wie die Erklärung des Alters der „Gezeit“ oder das Suchen von cotidal lines zu befriedigenden Resultaten führen können, und werden die „Hafenzeiten“ wenig mehr als einigen praktischen Werth besitzen. Endlich wird durch diese Annahme jeder Grund verschwinden, um eine Anzahl von Erscheinungen, wie Alter von Gezeitenwellen u. dergl., welche mit der Theorie von Whewell unmöglich zu vereinigen sind, länger als „räthselhaft“ zu betrachten.

See		Südliche Oceane	Indischer Ocean und Soerabaya	Chinesische See	Bengalische See	Arabische See	Golf von Mexico	St. Thomas, Antillen
Beobachtungspunkt		1. 2. und 3	4. 5. 6 und 10	7 und 8	11—25	29—38 ausgenommen No. 35	39	40
Verhältnifszahlen	S_2/M_2	0.32—0,56	0,50—0,91	0,39—0,41	0,35—0,48	0,32—0,44	0,59	0,25
	N/M_2	0,17—0,22	0,18—0,32	0,17—0,18	0,18—0,23	0,20—0,27	0,23	—
	K_2/M_2	0,11—0,16	0,13—0,36	0,11—0,12	0,09—0,16	0,07—0,13	0,23	—
	K_1/M_2	0,10—0,23	0,38—4,01	0,36—0,83	0,10—0,31	0,35—0,83	4,53	2,38
	O/K_1	1,26—1,94	0,58—0,60	0,72—1,00	0,33—0,59	0,42—0,54	0,91	0,82
	P/K_1	0,29—0,39	0,23—0,30	0,31—0,32	0,22—0,36	0,27—0,30	0,30	0,27
Alter der Springtide	in Stunden	23 bis 42	3 bis 62	26 bis 47	30 bis 42	20 bis 59	13	34
Alter der Parallaxtide	in Stunden	26 „ 72	—99 „ 46	20 „ 51	4 „ 28	9 „ 57	—40	—
Alter der Deklinationstide	in Stunden	—3 „ 31	8 „ 31	43 „ 45	—8 „ 31	—5 „ 0	9	16

See		Nordatl. Ocean. Amerik. Küste	Davis-Str. Hudson-Str. und Bai	Nördliches Eismeer	Nordatl. Ocean. Europäische Küste	Ostsee	Nördlicher Stiller Ocean	Mittelländ. Meer
Beobachtungspunkt		41—43	46—52	53 und 54	55. 57. 58. 66. 67. 64. 63.	65	68—72	73. 74. 75
Verhältnifszahlen	S_2/M_2	0.16—0,19	0,33—0,40	0,32—0,34	0,26—0,38	0,45	0,23—0,41	0,35—0,61
	N/M_2	0,21—0,22	0,16—0,19	0,21—0,22	0,15—0,20	0,29	0,19—0,25	0,16—0,25
	K_2/M_2	0,05—0,06	0,09—0,11	0,08—0,09	0,05—0,09	0,08	0,07—0,12	0,07—0,17
	K_1/M_2	0,09—0,15	0,04—0,15	0,45	0,02—0,07	1,92	0,44—1,10	0,18—0,54
	O/K_1	0,49—0,79	0,29—0,43 1)	0,49—0,54	0,95—1,14	0,18	0,57—0,70	0,57—0,69
	P/K_1	0,31—0,34	0,32—0,36 2)	0,24	0,29—0,43	0,03	0,28—0,35	0,31—0,39
Alter der Springtide	in Stunden	26 bis 34	35 bis 61	46 bis 50	37 bis 66	—28	—4 bis 28	4 bis 19
Alter der Parallaxtide	in Stunden	33 „ 55	9 „ 28	59	29 „ 62	35	29 „ 51	—39 „ 37
Alter der Deklinationstide	in Stunden	—6 „ 17	alle möglichen Werthe	47 bis 74	95 „ 200	13	10 „ 23	—36 „ 68

Jede See mufs mehr zum Gegenstand eines speciellen Studiums gemacht werden. Der Weg dazu ist vorgeschrieben: Fortsetzung der Beobachtung der Gezeitenwellen auf einem systematisch gewählten Netz von Beobachtungspunkten und Zerlegung in ihre Bestandtheile. Noch sehr viele Reihen von Beobachtungen müssen bis zur Erreichung des Zieles angestellt und verarbeitet werden. Doch kann diese Arbeit mit Energie fortgesetzt werden, weil man die Ueberzeugung aussprechen kann, damit auf dem richtigen Wege zu sein.[3]

v. Horn.

1) Mit zwei anormalen Ausnahmen.

2) Mit einer anormalen Ausnahme.

3) Man vergleiche auch die in den verschiedenen von der Deutschen Seewarte veröffentlichten Segelhandbüchern enthaltenen Darstellungen der Gezeiten in fast allen Meeren, in denen zum Theil ähnliche Resultate wie in der Arbeit des Herrn Ortt erhalten werden. Ebenso sei auf einen auf dem XI. Geographen-Tage in Bremen von Prof. Börgen gehaltenen Vortrag (s. „Verhandlungen des XI. D. G.-T.“) hingewiesen, in dem die Erscheinungen der Gezeiten in einfacher und wissenschaftlich begründeter Weise zu erklären versucht werden. D. Red.

Wiederauffindung des Pearn-Riffes. Korallenmeer.

Der Hydrograph der Britischen Admiralität, Admiral W. J. L. Wharton, schreibt an den Herausgeber des „Nautical Magazine“ [1]) unter dem 27. Juni d. J. Folgendes:

„Die Wiederauffindung des Pearn-Riffes auf der inneren Route des Grofsen Barrieren-Riffes an der Ostküste Australiens verdient einige Bemerkungen, weil sie wieder ein Beweis dafür ist, wie ungemein schwierig selbst in häufig befahrenen engen Gewässern ganz kleine Felsspitzen sich wiederfinden lassen.

Es war im Jahre 1876, als ein kleiner Schoner, von Kapt. Pearn geführt, gegen den Passat in dem inneren Hauptfahrwasser ankreuzte, etwa 50 Sm südlich von Kap York. Frau Pearn, welche auch an Bord war, rief plötzlich, dafs sie den Meeresgrund sähe, und als Pearn daraufhin selbst herzukam, sah er noch den Felsen achteraus. Beide waren ihrer Beobachtung, dafs es sich um einen kleinen Felsen handle, durchaus sicher. Die Positionsbestimmung war nicht ganz und gar genau, was nicht Wunder nimmt, wenn man die etwas unvollkommenen Hülfsmittel der Navigirung an Bord eines so kleinen Fahrzeuges sich vergegenwärtigt; 2¼ Sm in SSW von Half-way Island sollte der Felsen liegen.

Im Laufe der systematischen Vermessung des Kanals, die mehrere Jahre hindurch von einem britischen Marinefahrzeug ausgeführt worden ist, suchte man zweimal sehr genau ein beträchtliches Stück der Meeresoberfläche ab, ohne Erfolg; keine Andeutung von einer Untiefe war zu finden.

Da aber die Erfahrung gezeigt hat, dafs kleine Felsspitzen manchmal sich aufserordentlich leicht den Blicken entziehen, es mag nun Wind und Seegang sein wie er will, und da aufserdem die Berichte Kapt. Pearns und seiner Frau ganz augenscheinlich zuverlässig waren, so wurde der Felsen auf der Seekarte nicht getilgt, sondern beibehalten unter Hinzufügung von P. D. (position doubtful).

1895 passirte des Nachts der Dampfer „Duke of Buckingham“ die in Rede stehende Gegend und berührte etwas, doch ohne Schaden zu nehmen, auch ein Taucher konnte keine Beschädigung konstatiren.

Nun wurde endlich in diesem Jahre die Gegend noch einmal abgesucht, und es ist soeben ein Telegramm von Lieutenant Commander Howard (britisches Vermessungsschiff „Dart“) eingegangen des Inhaltes, dafs er einen sehr kleinen Felsen, über dem nur 10 Fufs Wasser stehen, genau auf der Linie gefunden hat, welche in den Admiralitätskarten als „course recommended“ eingetragen ist, und zwar 1 Sm noch südsüdwestlich von der durch Pearn angegebenen Lage.

Erinnert man sich an das schreckliche Unglück, das auf einem ähnlichen Felsen 50 Sm nördlicher in eben dieser Passage die „Quetta“ betroffen hat, so wird man dankbar sein, dafs auf dem nunmehr genau festgelegten Pearn-Riff in der Zwischenzeit nicht auch ein Schiff verloren gegangen ist.“

Soweit Admiral Wharton.

Wir fügen hinzu, dafs in den von der Nautischen Abtheilung des Reichs-Marine-Amts herausgegebenen „Nachrichten für Seefahrer“ nicht nur die Erfahrung des Dampfers „Duke of Buckingham“ bekannt gemacht ist,[2]) sondern auch die Mittheilung des Kommandanten des „Dart“ bereits wiedergegeben ist.[3]) Hiernach ist die berichtigte Lage des Pearn-Riffes:

11° 25′ 39″ S-Br
142° 56′ 2″ O-Lg,

das ist 3,2 Sm in S 27° W von der Mitte der Insel Half-way entfernt; auf der Klippe steht bei Niedrigwasser 3 m (10′) Wasser, während die nächste Umgebung 21,9 m (12 Faden) Tiefe zeigt.

---

[1]) Augustheft 1896, S. 743 u. 744.
[2]) Siehe a. a. O. 1895, No. 1056.
[3]) Siehe ebenda 1896, No. 1674.

Eingänge von meteorologischen Tagebüchern bei der Deutschen Seewarte im Monat August 1896.

Von Kauffahrteischiffen.

a. Segelschiffe:

1. Bremer Vollschiff „*August*", Kapt. H. Jaburg. Lizard—Philadelphia, 23/2—1/4 1896, *38* Tage. Philadelphia—Marseille, 19/5—5/7 1896, *48* Tage.

2. Hamburger Bark „*Favorita*", Kapt. F. E. Thomann. Lizard—Valparaiso, 3/11 1895—10/2 1896, *97* Tage. Iquique—Antwerpen, 22/3—18/6 1896, *88* Tage.

3. Hamburger Bark „*Dione*", Kapt. J. Christiansen. Lizard—Guayaquil, 15/8—7/12 1895, *114* Tage. Manta—Lizard, 28/2—23/7 1896, *146* Tage.

4. Hamburger Vollschiff „*Arethusa*", Kapt. J. Gahde. Lizard—Valparaiso, 19/12 1895 — 11/3 1896, *83* Tage. Valparaiso — Tocopilla, 25/3 — 30/3 1896, *6* Tage. Tocopilla—Lizard, 3/5—27/7 1896, *85* Tage.

5. Bremer Bark „*Capella*", Kapt. H. Wilms. Lizard — Port of Spain, 30/3—29/4 1896, *30* Tage. Port of Spain—Lizard, 20/6—27/7 1896, *37* Tage.

6. Hamburger Bark „*Seestern*", Kapt. H. Külsen. Lundy-Insel—Santos, 7/7—18/8 1895, *42* Tage. Santos—Caleta Buena, 19/9—11/11 1895, *53* Tage. Caleta Buena—Lizard, 14/12 1895—9/3 1896, *86* Tage.

7. Bremer Vollschiff „*Elise*", Kapt. E. Backhaus. Lizard—Philadelphia, 16/2—1/4 1896, *45* Tage. Philadelphia — Fair-Insel, 4/5—28/5 1896, *25* Tage.

8. Bremer Vollschiff „*Adolf*", Kapt A. Scheepsma. Lizard—Rangun, 29/9 1895—10/1 1896, *103* Tage. Rangun—Lizard, 20/4—31/7 1896, *103* Tage.

9. Bremer Vollschiff „*Rigel*", Kapt. A. Leopold. Flatholm (Barry) — Singapore, 7/10 1895—25/1 1896, *110* Tage. Singapore — Diamond-Insel, 22/2 —21/3 1896, *28* Tage. Bassein—Lizard, 7/4—7/8 1896, *122* Tage.

10. Bremer Vollschiff „*Louise*", Kapt. E. Loof. Lizard — New York, 16/3—21/4 1896, *36* Tage. New York—Lizard, 22/6—22/7 1896, *30* Tage.

11. Bremer Vollschiff „*Kaiser*", Kapt. B. Faust. Lizard—Rangun, 4/8—21/12 1895, *139* Tage. Rangun—Scilly-Inseln, 2/3—15/6 1896, *105* Tage.

12. Bremer Viermaster „*Christine*", Kapt. F. Warneke. San Francisco — Sydney, 3/1—1/3 1896, *57* Tage. Sydney — San Francisco, 2/5 — 5/7 1896, *65* Tage.

13. Hamburger Viermaster „*Euterpe*", Kapt. C. Wittmüfs. Barry — Colombo, 1/11 1895—15/2 1896, *106* Tage. Colombo—Bassein, 4/3—19/3 1896, *15* Tage. Bassein — Falmouth, 5/4 — 13/8 1896, *130* Tage, von Alguada-Riff, *124* Tage.

14. Hamburger Vollschiff „*Pera*", Kapt. J. Neumann. Lizard—Iquique, 26/2—14/5 1896, *78* Tage. Iquique—Lizard, 26/5—17/8 1896, *83* Tage.

15. Hamburger Fünfmaster „*Potosi*", Kapt. R. Hilgendorf. Lizard — Iquique, 15/3 — 18/5 1896, *64* Tage. Caleta Buena — Lizard, 2/6 — 19/8 1896, *78* Tage.

16. Bremer Vollschiff „*Gustav & Oscar*", Kapt. L. Müller. Lizard — Trinidad, 23/2—21/3 1896, *27* Tage. Trinidad—New Orleans, 10/4—23/4 1896, *13* Tage. New Orleans (Flufsmündung)—Lizard, 3/7—19/8 1896, *47* Tage.

b. Dampfschiffe:

1. Brm. D. „*Prinz Heinrich*", Kapt. O. Cüppers. Bremen—Ostasien.
2. Brm. D. „*Stettin*", Kapt. C. Dewers. Singapore—Kaiser Wilhelms-Land.
3. Hbg. D. „*Marie Woermann*", Kapt. A. Triebe. Hamburg — Südwestafrika.
4. Hbg. D. „*Argentina*", Kapt. L. Scharfe. Hamburg—Argentinien.
5. Brm. D. „*Aachen*", Kapt. Hashagen. Bremen—Nordamerika.
6. Brm. D. „*Neckar*", Kapt. H. Wempe. Bremen—Nordamerika.

7. Hbg. D. „*Ceres*“, Kapt. J. Behrens. Hamburg—Ostasien.
8. Brm. D. „*Wittekind*“, Kapt. A. Richter. Bremen—Argentinien.
9. Hbg. D. „*Admiral*“, Kapt. W. West. Hamburg—Ostafrika.
10. Hbg. D. „*Babitonga*“, Kapt. H. Köhler. Hamburg—Argentinien.
11. Hbg. D. „*Itaparica*“, Kapt. H. Mählmann. Hamburg—Brasilien.
12. Hbg. D. „*Buenos Aires*“, Kapt. F. Bode. Hamburg—Brasilien.
13. Brm. D. „*Deike Rickmers*“, Kapt. J. Siegel. Hamburg—Ostasien.
14. Hbg. D. „*Cordoba*“, Kapt. J. Kröger. Hamburg—Argentinien.
15. Brm. D. „*Oldenburg*“, Kapt. R. Heintze. Bremen—Australien.
16. Hbg. D. „*Cintra*“, Kapt. W. Häveker. Hamburg—Brasilien.
17. Brm. D. „*Roland*“, Kapt. C. v. Bardeleben. Bremen—Nordamerika.
18. Hbg. D. „*Gerda*“, Kapt. J. Ehlers. Hamburg—Ostasien.
19. Brm. D. „*Dresden*“, Kapts. Cl. Steenken und H. Langreuter. Bremen—Nordamerika.
20. Brm. D. „*Habsburg*“, Kapt. W. Bodenstedt. Bremen—Brasilien.

Aufserdem 34 Auszugstagebücher von Dampfern auf Reisen im Nordatlantischen Ocean mit Beobachtungen um 8^h a und 8^h p. Von diesen Dampfern gehörten 23 der Hamburg-Amerika-Linie, 8 dem Norddeutschen Lloyd und 3 der Rhederei Rob. M. Sloman & Co.

Die Witterung an der deutschen Küste im August 1896.

Mittel, Summen und Extreme

aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte an der deutschen Küste.

Stations-Name und Seehöhe des Barometers	Luftdruck: Mittel: nur auf 0° red.	red. auf MN u. 45° Br.	Abw. vom 30j. Mittel	Monats-Extreme red. auf M N u. 45° Br.: Max.	Dat.	Min.	Dat.	Lufttemperatur, °C.: 8 a.	2 p.	8 p.	Mittel	Abw. vom 20j. Mittel
Borkum . . 10,4 m	759,3	760.8	+0,4	766,4	10.	748,5	26.	15,0	17,1	15,5	15,5	—0,7
Wilhelmshaven 8,5 m	759,5	760,9	+0,1	767,0	29.	747,2	26.	14,7	17,0	14,2	14,7	—1,4
Keitum . . 11,3 m	758,1	760,0	—0,1	766,5	10.	748,1	26.	15,2	17,5	14,8	15,7	0.0
Hamburg . . 26,0 m	757.6	760.6	—0.2	767,7	29.	747,5	26.	14,1	17,3	15,7	15.0	—1,3
Kiel . . . 47,2 m	755.3	760.3	0,0	767,4	29.	747,5	26.	14,5	17,0	14,1	14,5	—0,8
Wustrow . . 7,0 m	758,4	759,6	—0,8	768,2	29.	747,4	26.	15,1	17,3	15,7	15.4	—0,9
Swinemünde . 10,05 m	758,5	760,0	—0,6	768,7	29.	749,6	26	15,5	18,3	15,9	15,9	—0,6
Rügenwalderm. 4,0 m	758,7	759,7	—0.9	769,4	29.	750,0	26.	15.2	18,4	16,0	15,7	—0.6
Neufahrwasser 4.5 m	758,7	759,7	—0.8	770,4	30.	750.8	26.	16,2	19,2	16,4	16,4	—0,1
Memel . . . 4,0 m	757,3	759.1	—1,4	771,0	30.	751,0	4.	16,5	18,8	16,3	16,7	+0.4

Stat.	Temperatur-Extreme: Mittl. tägl.: Max.	Min.	Absolutes monatl.: Max.	Tag	Min.	Tag	Temperatur-Aenderung von Tag zu Tag: 8 a.	2 p.	8 p.	Feuchtigkeit: Absolute, Mittl. mm.	Relative, %: 8 a.	2 p.	8 p.	Bewölkung: 8 a.	2 p.	8 p.	Mitt.	Abw. vom 20j. Mittel
Bork.	17,7	13,6	21,6	30.	10,6	27.	1,0	1,2	1,2	10,0	78	70	76	7,5	7,4	7,7	7,6	+1,5
Wilh.	18,3	11,5	21,8	31.	7,7	28.	1,2	1,4	1,3	10,8	87	74	89	7,2	7,8	7,7	7,6	+1,4
Keit.	19,3	13,5	24,6	9.	10,0	17.	1,0	2,1	1,3	10,2	78	71	82	7,7	6,6	8,3	7,5	+1,3
Ham.	18,0	12,3	23,3	31.	9.0	28.	1,1	1.9	1,3	*10,1*	*86*	*68*	*78*	6,9	7,8	7,0	7,3	+0,8
Kiel	18,1	11,4	21,7	1.	9,0	17.18.	0,9	1,4	1,1	11,3	91	81	92	7,5	7,3	6,8	7,2	+0,8
Wus.	17,9	13,2	21,5	31.	8,3	28.	1,0	1,2	1,1	11,2	86	78	83	7,0	6,5	8,6	7,4	+1,1
Swin.	19,6	12,4	27,2	31.	9,2	11.	1,5	1,6	1,3	11,0	85	70	80	6,1	5,9	5,5	5,8	—0,4
Rüg.	19,1	12,4	25,8	31.	7,8	11.	1,4	1,7	1,8	11,0	84	69	82	5,4	4,4	5,9	5,2	—0,5
Neuf.	20,2	12,6	26,2	2.	6,7	18.	1,4	1,9	1,7	10,8	79	64	79	6,1	6,6	5,7	6,1	—0,1
Mem.	20,5	13,5	31,2	2. u. 3.	8,8	30.	1,9	2,1	1.8	11,2	79	71	79	7,4	6,6	6,5	6,8	+0,8

Stat.	Niederschlag, mm						Zahl der Tage						Windgeschwindigkeit			
	8a-8p	8p.-8a.	Summe	Abweich. vom Norm.	Max.	Dat.	mit Niederschlag > mm 0,2	1,0	5,0	10,0	heiter, mittl. Bew. < 2	trübe, mittl. Bew. > 8	Met. pro Sek. Mittel	Abw.	Sturmnorm	Datum der Tage mit Sturm
Bork.	68	44	112	+27	40	26.	17	15	7	1	1	16	6,7	—2,1	21	Keine
Wilh.	47	46	93	+ 9	23	26.	20	14	6	2	1	16	4,1	—1,8	16	Keine
Keit.	29	22	51	—42	10	15.	14	12	2	1	0	15	5,5	—	?	(Keine)
Ham.	43	38	81	+ 3	18	13.	18	16	5	2	0	11	4,7	—0,8	15	26. 27.
Kiel	34	45	79	+ 4	30	26.	17	14	4	1	0	13	4,3	—1,2	15	Keine
Wus.	34	45	78	+ 8	16	26.	16	15	6	2	0	13	5,7	—0,1	15	27.
Swi.	70	47	117	+55	22	3.	15	15	7	5	1	6	4,2	—0,6	13	26. 27.
Rüg.	101	47	148	+60	50	23.	17	15	7	4	7	6	—	—	—	(Keine)
Neuf.	28	58	86	+16	24	18.	20	12	5	4	1	9	—	—	—	(4.)
Mem.	25	44	69	— 5	14	2	16	11	5	2	2	12	5,3	—	?	(Keine)

Stat.	Windrichtung, Zahl der Beobachtungen (je 3 am Tage)																	Mittl. Windstärke (Beaufort)		
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Stille	8a	2p	8p
Bork.	6	2	1	0	10	4	0	0	1	3	9	5	10	17	13	7	5	2,5	2,7	2,4
Wilh.	9	1	4	2	3	5	4	2	3	3	2	15	12	9	13	4	2	2,9	2,6	2,9
Keit.	3	0	4	3	2	1	4	4	1	1	9	8	14	3	29	4	3	2,5	3,2	2,8
Ham.	2	2	4	2	1	8	4	0	2	1	9	15	11	6	15	7	4	2,5	3,0	1,7
Kiel	1	1	2	2	5	4	2	5	3	2	9	8	17	9	12	1	10	1,8	2,6	2,0
Wus.	2	4	8	3	1	4	4	1	1	4	10	10	15	8	11	1	6	3,1	3,2	3,4
Swi.	2	5	18	3	3	1	3	4	2	3	10	13	7	9	4	4	2	2,5	3,0	2,4
Rüg.	2	6	13	7	6	4	2	0	5	5	14	6	2	8	7	3	3	2,5	3,2	2,1
Neuf.	12	6	9	1	9	1	1	2	8	5	9	5	2	3	3	1	16	1,8	2,3	1,6
Mem.	15	3	8	2	7	2	4	1	5	3	6	7	13	9	4	4	0	2,4	3,1	2,5

Vgl. die Erläuterungen bei der Januartabelle.

Bei nahezu normalem Luftdruck war die Witterung an der Küste im August im Mittel meist kühl, trübe und regnerisch; starke Stürme traten nicht auf, nur in wenigen Fällen wehten stürmische Winde über einzelnen Küstentheilen.

Wenngleich die Mitteltemperaturen meist nur um ½° bis 1° zu niedrig waren, so lagen doch die Morgentemperaturen fast beständig unter den normalen Werthen, an der Nordsee vom 2. bis zum 30., an der ganzen Küste vom 6. bis 30., nachdem die am 2. im Westen eingetretene Abkühlung sich langsam ostwärts über das ganze Gebiet ausgebreitet hatte. Da im Osten in der ersten Pentade sehr warmes Wetter geherrscht hatte, und besonders in Memel die letzte Pentade auch ziemlich warmes Wetter brachte, erreichte hier die Temperatur im Monatsdurchschnitt einen etwas zu hohen Werth. Die Morgentemperaturen zeigten nur geringe Schwankungen um eine ziemlich unveränderte oder langsam abnehmende mittlere Lage, abgesehen von dem meist beobachteten Sinken zu Anfang und Steigen zu Ende des Monats. 30° wurde als höchste Temperatur nur in Memel erreicht, 25° nur von der Oder-Mündung ostwärts.

Meist **trockenes Wetter** längs der Küste herrschte nur am 1., mit Ausnahme des Ostens, sowie am 10. und 28. bis 30., an welchen Tagen an der Ostsee vielfach **heitere Witterung** auftrat. Sonst wurde heiteres Wetter nur vereinzelt beobachtet. Die Zahl der Regentage war meist gröfser als 20, jedoch waren die Niederschläge, abgesehen von einigen Tagen, meist so klein, dafs die Monatssummen der Niederschläge stellenweise unter den normalen Werthen blieben, während sie, bedingt durch **ungewöhnlich starke Niederschläge**, zumal an Gewittertagen, besonders an der Nordsee und der pommerschen Küste, vielfach sehr grofse Beträge erreichten und im Allgemeinen wieder sehr **ungleich vertheilt** waren. Neben 67 mm in Brake und 88 mm in Helgoland hatten Neuwerk 185 und Wangeroog 208 mm, und ebenso hatte Rügenwaldermünde 148 mm

neben 75 mm in Stolpmünde. **Sehr ergiebige**, in 24 Stunden 20 mm übersteigende **Niederschläge** hatten am 2. Stolpmünde (28 mm), am 3. Swinemünde (22), am 7. Neuwerk (25), am 13. Cuxhaven (23), am 17. Rügenwaldermünde (22), am 18. Rixhöft und Neufahrwasser (je 24), am 22. Greifswalder Oie (24) und Rügenwaldermünde (21), am 23. Rügenwaldermünde (50) und Leba (27) und am 26. Borkum (40), Norderney (50), Nesserland (22), Karolinensiel (36), Wangeroog (41), Wilhelmshaven (23), Helgoland (44), Geestemünde (26), Neuwerk (51), Cuxhaven (21), Brunsbüttel (41), Glückstadt und Aarösund (je 25), Schleimünde, Kiel und Friedrichsort (je 30), Travemünde (29) und Marienleuchte (22 mm).

Ausgedehnte Gewitter traten am 1. bis 3. an der mittleren und östlichen Ostsee, am 4. an der Nordsee, am 15. an der Ostsee, am 21. an der Nordsee, am 26. an der Nordsee, westlichen und mittleren Ostsee und am 31. an der Ostsee ostwärts bis zur pommerschen Küste auf.

Nebel wurden nur vereinzelt beobachtet.

Stürmische Winde, Stärke 8 und nur vereinzelt 9, wehten aus westlichen Richtungen am 4. an der östlichen Ostsee, am 16. an der mittleren Ostsee, am 24. an der schleswig-holsteinischen Küste und am 27. an der Ostsee.

Von den Windrichtungen traten an der Nordsee und westlichen Ostsee meist West—NW, seltener WSW, durch Häufigkeit ihres Auftretens hervor, während von der Oder ostwärts zunächst die Nordost- und weiterhin die Nordwinde zugleich mit einzelnen westlichen Richtungen am häufigsten beobachtet wurden.

Nachdem am 1. August eine Centraleuropa bedeckende Depression ostwärts fortgeschritten war, stellte sich am folgenden Tage bereits wieder diejenige Wetterlage her, welche in den vergangenen Monaten so häufig und andauernd schlechtes Wetter bedingt hatte; hoher Druck breitete sich von Westen her über den Britischen Inseln aus, während Skandinavien und das Ostseegebiet von einer Depression bedeckt wurden, dem Gebiet verschiedener, die Ostsee kreuzender Centren niedrigen Druckes.

Besseres Wetter trat ein, als sich am 8. das Maximum von den Britischen Inseln her über Skandinavien bis Finnland erstreckte und am 8. bis 10. Winde aus östlichen Richtungen herbeiführte. Nach Abnahme des Luftdruckes über Skandinavien gingen die Winde jedoch am 11. wieder nach Westen herum unter dem Einflufs des Maximums im Westen, das sich jetzt südwärts verlagerte.

Am 12. erschien eine Depression im hohen Nordwesten, die einen Ausläufer nach der Nordsee entsandte; es entwickelte sich hier ein Theilminimum, welches am 14. bis 18. über Jütland und die südliche Ostsee nach Russland fortschritt, an der Küste von vielfach stark auffrischenden rechtdrehenden westlichen Winden begleitet.

Nachdem am 19. und 20. bei gleichmäfsiger Druckvertheilung leichte veränderliche Winde bestanden hatten, breitete sich am 21. von Norden her eine umfangreiche Depression über der Nordhälfte Europas aus, jedoch gewann das westlich von Frankreich lagernde Maximum alsbald an Ausdehnung, zunächst nordwärts und dann ostwärts, so dafs jene Depression rasch ostwärts gedrängt wurde. Doch schon am 24. lag ein neues Minimum nördlich von Schottland und schritt am 24. und 25. über Mittelskandinavien ostwärts fort.

Am 26. und 27. zog ein weiteres Theilminimum von Nordwestdeutschland durch die Kieler Bucht nach Südschweden und veranlafste am 26. an der Nordsee und westlichen Ostsee ausgebreitete Gewitter mit aufsergewöhnlich starken Regenfällen, am 27. an der Ostsee stürmische Winde aus westlichen Richtungen.

Nunmehr trat besseres Wetter ein, indem die Küste bis Monatsschlufs unter der Herrschaft hohen Luftdruckes stand. Es stellte sich ein breiter Rücken hohen Druckes, von Frankreich nach Nordrussland reichend, her; auf seinem Nordabfall gelegen, hatte die Küste zunächst leichte Winde aus westlichen Richtungen, doch gingen diese bereits am 29. nach Osten herum, indem sich das Gebiet hohen Druckes im Osten nordwärts verlagerte. Gleichzeitig nahm der Luftdruck über Frankreich und dem Herzen des Kontinents ab, so dafs am Monatsschlufs ein Maximum über Finnland, Nordosteuropa beherrschend, bestand, gegenüber flachen Depressionen über den Britischen Inseln — eine längere Zeit nicht beobachtete Wetterlage.

Zur Hydrographie der Samoa-Inseln.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Bussard", Kommandant Korv.-Kapt. WINKLER.

Den 15. November 1895 9 Uhr vormittags verliefs S. M. S. „Bussard" den Hafen von Apia und dampfte mit OzS-Kurs 1 Sm von den Riffen ab an der Nordküste Upolus entlang nach Saluafata, wo um 11^h 30^m geankert wurde. Während des Vorbeidampfens bei Vailele war die dortige Einsegelungslinie — Bake und Blechdach zwischen zwei Hütten am Strande von Letongo — gut auszumachen, wie überhaupt bei östlichem Stande der Sonne; es wurde später während der Schiefsübung die Bake, welche weifs gestrichen worden ist, auf 7 Sm Entfernung deutlich gesehen, bei westlichem Stande der Sonne dagegen sind die Marken schwierig zu sehen, und es ist daher das Einlaufen zu dieser Tageszeit nicht rathsam.

Die Bake auf der Ariadne-Huk war in schlechtem Zustande, die Farbe abgewaschen, viele Latten herausgebrochen, und da die Bake zur Hälfte im Gestrüpp steht, so ist sie bei östlichem und hohem Stande der Sonne sehr schwer zu erkennen, bei westlichem und niederem Stande der Sonne dagegen war sie später stets gut auf 7 bis 8 Sm deutlich auszumachen, nachdem die Farbe erneuert und einige Latten eingesetzt worden waren. Die Höhe der Bake beträgt nicht 35 m über Niedrigwasser, wie in der Karte XII, No. 164, angegeben ist, sondern, wie durch direkte Messung festgestellt wurde, 15 m. Die falsche Angabe von 35 m Höhe verführt dazu, die Bake auf dem Kamm der Huk zu suchen, während sie unmittelbar am Wasser steht.

Pango-Pango. Beim Ansteuern von Süden bildet der Peiva Peak östlich des Hafens eine gute Marke. Die Taema-Bank, auch die 4½ Faden-Stelle (8,2 m) am Westende derselben, vor welcher in den Segelanweisungen besonders gewarnt ist, markirte sich garnicht, auch vom Topp aus war selbst bei Niedrigwasser nichts davon zu bemerken.

Die Marke zum Vermeiden der Taema-Bank beim Ansteuern von Süden — Peiva Peak und Breaker Point in Eins — ist schwer auszumachen, weil sich Breaker Point von dieser Seite schlecht markirt und nur an der Unterbrechung der weifsen Strandlinie in Verbindung mit den davor stehenden Brechern zu erkennen ist. Es genügt jedoch die magnetische Peilung NzO¼O des Peiva Peak, um von allen flachen Stellen oder Riffen freizukommen. Es wurde bestätigt gefunden, dafs die Küstenkonturen von Sail Rock bis Pango-Pango auf der Karte XII, No. 163, nicht richtig gezeichnet sind und dafs deswegen die Karte XII, No. 162, trotz des kleineren Mafsstabes vorzuziehen ist. Die Einsteuerung in den Hafen von Pango-Pango mit Hülfe der Deckpeilung „Bake über dem Südgiebel der Missionskirche" war leicht, Whale Rock wurde vom Topp aus gesehen, Grampus Rock nicht, dagegen Sunken Rock an der darauf stehenden Brandung erkannt. Der Hafen bietet guten Ankergrund und einen sicheren geschützten Liegeplatz, es fehlt dagegen frischer Proviant und Wasser. Der in den Segelanweisungen und in der Karte angegebene Platz zum Wassernehmen liegt im innersten Theil der Bucht, südlich von Pango-Pango; es mündet dort ein kleiner Bach, welcher sehr wenig Wasser hat; die Annäherung selbst mit kleinen Booten ist schwierig und nur bei Hochwasser überhaupt möglich, ein Wassernehmen deshalb ausgeschlossen.

In Fonga-Tongo ist die in der Karte gezeichnete Landebrücke nicht vorhanden, dagegen eine nicht in der Karte verzeichnete Kirche, welche ein gutes Peilobjekt bildet, ebenso in Pango-Pango.

Der Hafen von Pango-Pango wird gelegentlich von Kopra-Schonern aus Apia angelaufen, die Hauptstation für diesen Handel ist jedoch Leone. Auch die Dampfer der „Union Steam Ship Company", Neu-Seeland, kommen nur in gröfseren Zeitintervallen dahin, um eine Ladung Kopra zu nehmen.

Beim Auslaufen aus dem Hafen am Nachmittag des 18. November wurden Whale Rock und Grampus Rock sowohl vom Topp aus als von der Kommandobrücke aus gesehen.

An Strömungen wurde während der letzten Tage der Schiefsübung am 23. und 24. an der Südküste von Upolu eine westliche Versetzung von ungefähr 1 Sm in der Stunde in Verbindung mit frischem Ostnordostwind, Stärke 2 bis 3, konstatirt, welche namentlich vor den Einfahrten nach Saluafata und Apia deutlich wahrzunehmen war.

Von Apia nach Jaluit.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Falke", Kommandant Korv.-Kapt. KRIEG.

Beim Verlassen von Apia am 10. November 1895 herrschte bei leichtem ostnordöstlichen Winde und mittlerem Barometerstande schönes klares Wetter. In der Nacht ging ein äufserst heftiger Regen, begleitet von starken Böen, nieder, und der folgende Tag brachte noch einige kurze Regenschauer. Von da an war das Wetter bis zum Eintreffen in Jaluit am 19. beständig schön und trocken bei leichtem Winde von Stärke 2 bis 4 und entsprechender See. Südlich des Aequators waren östliche Winde vorherrschend, nördlich desselben nördliche bis nordwestliche.

Auf 5° N-Br setzte der Nordostpassat mit Stärke 3 bis 4 ein. Das Barometer zeigte während der Reise bei regelmäfsigem täglichen Schwanken einen ziemlich hohen Stand von durchschnittlich 763,0 mm.

Die Stromversetzungen waren an den einzelnen Tagen der Reise folgende:

Breite	Länge	Stromversetzung
11° 5,3' S	174° 17,3' W	N 58° W, 10,8 Sm
8° 55,4' S	176° 17,8' W	N 45° W, 4,5 „
6° 28,8' S	178° 30,1' W	N 47° W, 1,8 „
3° 58,9' S	179° 18,0' O	N 0,5° W, 4,2 „
1° 32' S	176° 52,8' O	S 72° W, 5,4 „
0° 47,3' N	174° 48,6' O	N 12,5° W, 1,8 „
3° 22,4' N	172° 19,7' O	N 16° W, 20,0 „
5° 55,1' N	169° 39,5' O	N 5° O, 21,0 „

Es zeigten sich also zunächst der Stromkarte entsprechend geringe nordwestlich bis westlich setzende Strömungen. In der Passage zwischen den Inseln Maraki und Taritari der Gilbert-Gruppe lief ein starker Nordweststrom von ca 24 Sm pro Etmal, während auf 5° N Br der nach der Stromkarte östlich setzende äquatoriale Gegenstrom eine mehr nördliche Versetzung von 21 Sm bewirkte.

Von Loanda nach Swakop-Mund.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Hyäne", Kommandant Kapt.-Lieut. DEUBEL.

Wind, Wetter und Stromverhältnisse wurden im Allgemeinen der Segelanweisung („Africa Pilot" II) entsprechend angetroffen. Nachstehend sind die Versetzungen an den einzelnen Tagen zusammengestellt:

14. Mai	N 26,5° W	0,14	Sm in der Stunde,
15. „	N 6° O	0,66	„ „ „ „
16. „	N 39° O	0,45	„ „ „ „
17. „	N 68° W	0,75	„ „ „ „
18. „	N 48° W	1,6	„ „ „ „
19. „	N 55° W	0,5	„ „ „ „
20. „	N 53° W	1,3	„ „ „ „

Der Wind war meist südlich bis südwestlich schwach, nur vom Mittag des 16. bis zum Mittag des 17. frischte er bis gegen Stärke 6 auf. Da das Schiff in der steilen und kurzen See stark stampfte, so wurde unter Mitbenutzung der Schratsegel ca 5 Strich beim Winde gesteuert und während der Nacht von der Küste ab- gegen Morgen nach derselben zu gelegen, bis auf ca 20 Sm heran. Das Kreuzen mit Schratsegeln hat sich nicht bewährt, das Schiff arbeitet schwer, lag niedrig am Winde und trieb stark. Da der Wind hin und her gierte, die See aber beständiger aus einer Richtung stand, wurde schliefslich ohne Segel 2 bis 3 Strich gegen die See angedampft. Das Schiff machte hierbei leichtere Bewegungen und kam verhältnifsmäfsig besser in der Kursrichtung vorwärts.

An der Küste flaute der Wind schnell ab und blieb das Wetter bis zur Ankunft vor Swakop-Mund ruhig, die See glatt bis auf die gewöhnliche Dünung. Am 18. 19 20. wurde nachts Wetterleuchten beobachtet, am 20. morgens früh um 12 bis 4^h a regnete es; das Wetter war während der ganzen Reise klar, so dafs die Küste meist schon auf weite Entfernung gesichtet wurde. Nebel schien zeitweise am westlichen Horizont zu stehen, wurde unter Land jedoch nicht angetroffen. Dagegen wurde nördlich von Swakopmund am 20. wiederum die Erscheinung bestätigt gefunden, dafs das Land durch Luftspiegelung bedeutend näher gerückt erscheint. Die Küste schien nur ca 5 Sm entfernt zu sein, die Oberkante der Brandungsbrecher war sogar schon deutlich zu erkennen, während das Land thatsächlich noch gegen 20 Sm entfernt war. Auffallend grofs war die Zahl der Walfische, welche am 18., 19. und 20. angetroffen wurde.

Von Yokohama nach Nagasaki.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Kaiser", Kommandant Kapt. z. S. JÄSCHKE.

S. M. S. „Kaiser" verliefs am 5. Mai 1896, $12^h\ 10^m$ a, den Hafen von Yokohama und traf am 7. Mai, $10^h\ 30^m$ p, in Nagasaki ein.

Ueber Wind- und Wetterverhältnisse während der Reise ist Folgendes zu erwähnen:

Am 5. Mai Windrichtung häufig ändernd zwischen ENE—Nord—SWzW, Stärke 2 bis 3, Wetter klar, zeitweise wolkenloser Himmel.

Am 6. Mai Windrichtung WSW—Nord—NNE, Stärke 1 bis 2, von zeitweisen Stillen unterbrochen. Wetter vormittags klar, nachmittags Regen. Am 7. Mai Wind WNW—Nord—Ost, Stärke 1 bis 3. Wetter vormittags regnerisch, dann klar und leicht bewölkt.

Von Yokohama bis Mikomoto zeigte sich die Stromversetzung den Gezeiten entsprechend. Von Mikomoto ab wurde zuerst W$^3/_4$S gesteuert, um etwas näher unter die Küste und dadurch mit Sicherheit aus dem Bereiche des Kurosiwo zu kommen. Von Omai Saki querab wurde WSW gesteuert. Die beobachtete Stromversetzung zwischen Mikomoto und Omai Saki war NOzO 0,9 Sm pro Stunde.

Von Omai Saki bis Siwo misaki wurde weder Strom gegenan noch auch Versetzung an die Küste beobachtet.

Am 6. Mai, $11^h\ 20^m$ a, wurde auf Kobe-Rhede ein Lootse für die Inlandsee aus dem Grunde genommen, weil S. M. S. „Kaiser" die Reise nach Nagasaki beschleunigt zurücklegen sollte und die Engen bei Nacht passirt werden mufsten. Ueber die Fahrt durch die Inlandsee ist Folgendes erwähnenswerth: Die Stromversetzungen entsprachen den in der Segelanweisung enthaltenen Angaben, mit Ausnahme in der Akashi-Strafse, woselbst ein kaum merklicher Gegenstrom beobachtet wurde, obgleich nach der Berechnung der Strom hätte mit sein müssen. An der Nordspitze der Insel Oki sima zwischen Harima Nada und Bingo Nada ist auf dem flachen Ufer ein Leuchtthurm fertiggestellt, welcher nach Angabe der Lootsen drei Sektoren zeigt und zwar grün über Naka Se-Bank, weifs über das Fahrwasser und roth über Galatea Shoal.

Von $8^h\ 30^m$ bis 11^h p wurde durch die Abekari- und Aogi Seto gesteuert bei einer sehr dunklen und regnerischen Nacht.

Die hauptsächlichsten Schwierigkeiten, welche sich bei der Passage boten, waren einmal das Auffinden der zu passirenden Huken bei den ungünstigen

Wetterverhältnissen und zum Andern das Herausfinden der Leuchtfeuer von den Lichtern der in der Nähe befindlichen Fahrzeuge. Die einzigen Merkmale zur Erkennung der Feuer waren die höhere Lage derselben und der Schein, welchen sie auf das zur Zeit vollkommen glatte Wasser warfen.

Eine Segelanweisung über die Durchfahrt bei Nacht existirt nicht. Nach den Erfahrungen halte ich zum Passiren bei Nacht einen Lootsen für nothwendig; jedenfalls dürfte die Durchfahrt zum ersten Male ohne einen solchen nicht versucht werden.

Reise der Bark „Castor", Kapt. L. Rassmussen, von Santos über Diamond Island, Balasore und Gopalpore nach Cochin.

Die Bark „Castor" trat am 13. September 1892 bei frischer Südwestbriese und schönem Wetter eine Reise von Santos nach Diamond Island an. Der anfangs frische bis starke Wind von SW holte allmählich links herum und wurde flauer, bis er am Nachmittage des 17. September, in etwa 27,0° S-Br und 35,3° W-Lg, eine südöstliche Richtung erlangte. Indem der Wind seine Drehung im gleichen Sinne fortsetzte, erlitt der Fortschritt des Schiffes eine nur geringe Unterbrechung. Bis zum 29. September in 36,6° S-Br und 13,3° W-Lg waren alsdann leichte bis frische Winde aus dem nördlichen Viertel vorherrschend. Nun aber drangen wieder südöstliche Winde bei regnerischem Wetter durch. Allein auch dieses Mal war der Gegenwind nur von kurzer Dauer, der Wind holte wieder langsam links herum, und am 5. Oktober wurde nach 22tägiger Reise der erste Meridian in ungefähr 39,0° S-Br gekreuzt.

Den Meridian des Kaps der Guten Hoffnung passirte das Schiff am 12. Oktober, nach einer Reise von 29 Tagen in 39,3° S-Br bei flauer südöstlicher Briese, schönem Wetter und einer hohen südwestlichen Dünung. Die Länge wurde gröfstentheils zwischen 40 und 41° Breite abgelaufen; die dabei erreichte höchste Breite war 43,5° S-Br in 60° O-Lg. Der Wind hatte durchweg eine mittlere Stärke und war bei Weitem am häufigsten aus einer günstigen Richtung. Es trat in dieser Zeit nur ein Sturm auf und zwar am 28. Oktober in etwa 42,5° S-Br und 61,8° O-Lg aus Westen, Stärke 10 bis 11. 80° O-Lg erreichte das Schiff am 4. November auf 36,7° S-Br.

Die südliche Grenze des Südostpassats lag auf der Route des „Castor" am 10. November auf 31,8° S-Br in 83,7° O-Lg. Bis nach 10° S-Br wehte der Passat frisch aus SE oder ESE, dann wurde seine Richtung vorwiegend Ost, und seine Stärke nahm bis zu der einer flauen Kühlte ab. Zwischen 7,7° und 7,3° S-Br fand die erste Störung des Passats durch leichten nordwestlichen Zug statt, dann drang auf die Dauer der drei nächsten Etmale der Passat nochmals schwach durch, um aber in etwa 3,6° S-Br und 90,4° O-Lg endgültig durch den Nordwestmonsun aufgehoben zu werden. Der Uebergang von dem einen Windsystem zu dem anderen vollzog sich allmählich, indem der Wind seine Richtung von SE durch SW nach NW veränderte. Der Nordwestmonsun war meistens leicht, doch auch nicht selten steif. Die Luft war häufig böig und regnerisch oder dunstig, und es fand manchmal Blitzen statt. Zweimal wurde ein Mondring gesehen.

Am Vormittage des 27. November wurde kurz vor 9 Uhr auf 2,5° S-Br und 90,9° O-Lg, bei sehr leichter Nordwestbriese, böiger Luft und entferntem Donner im Osten, die rasche Bildung einer Wasserhose beobachtet. Von einer im Westen stehenden nicht sehr hohen, dicken böigen Wolke senkte sich ein trichterförmiger Schlauch, der nach unten zu enger wurde, bis nahe auf die Meeresoberfläche und verursachte hier einen starken Strudel. Die Wassertheilchen sprühten herum, so dafs die Erscheinung aus der Ferne gesehen, wie Regen aussah. Bald darauf wurde dieselbe dem Auge des Beobachters durch eine sich vorlagernde Regenböe, die hinter das Schiff umging, für eine kurze Zeit entzogen; um 9½ Uhr wurde sie jedoch wieder sichtbar, und jetzt entdeckte man innerhalb des dunklen Schlauches eine weifse Säule von scheinbar 10 bis 15 cm im Durchmesser. Die Meeresoberfläche wurde als weifser Gischt

in der Höhe und der Ausdehnung eines grofsen Schiffsrumpfes empor- und herumgewirbelt. Die Wasserhose verschwand nach kurzer Zeit hinter einem dicken Regenschauer und kam nicht wieder zum Vorschein.

Am 3. Dezember wurde auf 6,1° N-Br und 92,4° O-Lg die Grenze zwischen dem Nordwest- und dem Nordostmonsun überschritten. Letzterer wehte anfänglich aus Nord und mit wenig Stärke, frischte aber nach Verlauf von zwei Tagen etwas auf und holte nach NE. Im Ganzen blieb er indefs nur von geringer Stärke, und da gleichzeitig ein südwestlicher Strom vorhanden war, so war der Fortschritt des Schiffes ein recht langsamer. In den Tagesstunden wurde die leichte Briese glücklicherweise manchmal durch kurze Windstöfse verstärkt. Am Mittage des 22. Dezember war der Schiffsort 15° 17′ N-Br und 94° 2′ O-Lg. Auf Südsüdostkurs weiter segelnd, sichtete man 50 Minuten später die Insel Preparis im SSW, während gleichzeitig eine Wassertiefe von 71 m (39 Faden) gelothet wurde. Die Verhältnisse waren dann derartig schlecht, dafs das Schiff zwei Tage — bis zum Mittage des 24. Dezember — in Sicht dieser Insel verblieb. Gleich nach Mittag am vorhergegangenen Tage trieb das Schiff bei Windstille steuerlos mit der Strömung über das Thaliariff, auf dem nur 10 Faden Wasser stehen, hinweg. Es wurden Stromkabbelungen, Schilf, Treibholz und Seeschlangen beobachtet.

Am 27. Dezember um 8 Uhr abends peilte das Feuer von Alguado-Riff beim ersten Erscheinen mw. NOzO, 22 Sm entfernt. Am Vormittage des 30. Dezember steuerte man bei beständigem Lothen und unter Peilung des Alguada-Feuerthurmes auf B. B.-Halsen voll und bei, worauf um 12 Uhr mittags der genannte Thurm mw. WNW½W peilte. Bald darauf mufste wegen des starken Gegenstromes bei der flauen Briese auf einer Wassertiefe von 29 m (16 Faden) mit dem Wurfanker und 90 m (50 Faden) Stahltrosse geankert werden. Als um 4 Uhr nachmittags ein leichter nordwestlicher Zug durchkam, wurde der Wurfanker wieder gelichtet und dann bei dem Winde nordwärts gesegelt, nach nochmaligem Ankern während der Nacht endlich am Mittage des 31. Dezember der Ankerplatz bei Diamond-Insel erreicht.

Einige der hier anwesenden Schiffe hatten den Aequator noch einige Tage später in derselben Länge als „Castor“ gekreuzt, und von 5° N-Br in 93° O-Lg Reisen von 13 bis 16 Tagen bis hierher gehabt; wohingegen „Castor“ zur Zurücklegung dieser Strecke nicht weniger als 30 Tage gebrauchte. Erstere waren, entsprechend der Segelanweisung von Heckford, entweder östlich oder westlich von den Andamanen aufgekreuzt und hatten dort eine verhältnifsmäfsig gute Gelegenheit gefunden; der „Castor“ hatte sich nach der Segelanweisung von Rosser & Imray gerichtet und bis 12° N-Br die Mitte der Bai von Bengalen gehalten, war dann durch den Preparis-Kanal gegangen und hatte auf der ganzen Strecke, wobei man bis nach 16° N-Br hinauf kam, viel durch Stillen und starken Gegenstrom zu leiden gehabt.[1])

In Diamond Island fand der Kapitän Briefe und zwei Charterpartien von seiner Rhederei in Hamburg vor. Die eine Charterpartie lautete auf eine Hausfracht von Cochin nach Hamburg, die andere, welche den Abschlufs einer vorhergehenden Küstenfracht enthielt, war hinfällig geworden, weil sie bestimmte, dafs das Schiff am 16. Dezember ladebereit sein müsse. Am 5. Januar gelang es dem Kapitän, eine neue Küstenfracht abzuschliefsen, um in Balasore und einem anderen benachbarten Platze eine Ladung Reis einzunehmen und nach Cochin zu bringen.

Während der Anwesenheit von „Castor“ in Diamond Island vom 31. Dezember 1892 bis zum 6. Januar 1893 wehte gewöhnlich von 4 bis 6 Uhr morgens an ein frischer Wind von NEzN, der gegen Mittag abflaute und veränderlich zwischen Nord und Ost wurde. Um 4 Uhr nachmittags kam eine nordwestliche Briese durch, die am Abend abflaute und so bis zum nächsten Morgen um 4 Uhr blieb.

Nach Aussage des Lootsen ist die Passage zwischen Diamond Island und der Phaeton-Untiefe, eine halbe Seemeile südlich des äufsersten sichtbaren Theils

---

[1]) Nach den Anweisungen im Segelhandbuch der Seewarte sollten Schiffe, welche nach Rangun, Moulmain oder Bassein bestimmt sind, in den ersten Monaten des Nordostmonsuns, wenn möglich, die Route im Osten der Andamanen nehmen.

des Riffes von Diamond Island, für ein gut manövrirendes Schiff ohne Gefahr, vorausgesetzt, dafs eine stetige Briese weht.

Am 6. Januar 1893, nachdem das Schiff so viel als möglich von den angesetzten Muscheln befreit war, ging man morgens in See und steuerte den Kurs nach dem Alguada-Riff. Um 12 Uhr mittags peilte der Feuerthurm auf demselben SOzO, 2 Sm entfernt. Derselbe ist weifs mit vier schwarzen horizontalen Ringen gestrichen. Von demselben führt in nordöstlicher Richtung eine kleine Brücke nach einem kleinen Hause, neben dem ein weifsgemalter Krahn errichtet ist. Auf der Hinfahrt näherte sich „Castor" dem Feuerthurm des Alguada-Riffes an seiner Ostseite auf 1 bis 1½, an seiner Südseite auf 2 und an seiner Westseite auf 3 bis 4 Sm. Das englische Schiff „Orion" aus Dundee hatte 1 Sm im Osten des Feuerthurmes vor Anker gelegen, um den Strom zu stoppen.

Die Reise des „Castor" nach Balasore nahm wegen des flauen Monsuns, der noch dazu meistens eine nördliche, manchmal eine nordwestliche und nur zuweilen eine nordöstliche Richtung hatte, keinen schnellen Verlauf. Am 13. Januar stand das Schiff auf 16,5° N-Br und 92,0° O-Lg — etwa 130 Sm von der Küste entfernt — und am 17. Januar um 6 Uhr abends befand es sich wieder unter der Küste und peilte Foul Island NOzN, 6 Sm entfernt. Von nun an konnte meistens mit St. B.-Halsen weiter gesegelt werden. Am 23. Januar war der Mittags Schiffsort 19,0° N-Br und 92,3° O-L, am 29. 20,0° N-Br und 90,1° O-Lg und am 1. Februar 21,0° N-Br und 88,9° O-Lg. Um 5 Uhr nachmittags kam das Eastern Channel-Feuerschiff in Sicht. Es wehte eine leichte nördliche Briese, gerade eben genügend, um das Schiff gegen den Strom halten zu können. Bald nach 12 Uhr nachts wurde das zuletzt genannte Feuerschiff passirt; dann erhob sich ein etwas lebhafterer Wind, und unter beständigem Lothen weiter segelnd, sichtete man am 2. Februar um 11 Uhr vormittags in mw. WNW hohes Land, welches wohl 40 Sm entfernt sein mochte. Um 6½ Uhr abends erreichte „Castor" die Rhede von Balasore, woselbst auf 7,3 m (4 Faden) Wasser mit St. B.-Anker und 55 m (30 Faden) Kette geankert wurde. Von diesem Ankerplatze aus peilten die Sandhügel NzO, Sugar Peak W½N und der Flaggenmast an der Flufsmündung NWzW mw. Von dem Schnittpunkte dieser Peilungen aus sollte die schwarze Boje mit der Flaggenstange in Deckung sein; sie peilte aber 3½ Striche weiter nach rechts, also NzW½W. Aufser „Castor" ankerten auf der Rhede noch zwei englische Schiffe, von denen das eine zwei Tage nach der Ankunft von „Castor" nach Mauritius in See ging, das andere, „Celestial Empire" aus London, ebenfalls nach Cochin bestimmt war.

Am Freitag den 3. Februar um 9¼ Uhr vormittags verliefs Kapt. **Rassmussen** mit vier Mann in seinem Boote das Schiff, um nach Balasore zu fahren, und steuerte zunächst auf geradem Wege nach dem Lande. Nach kurzer Zeit erschien der von Kalkutta nach Balasore fahrende Dampfer „Bassein", dessen Kurs von dem des Bootes abwich. Letzteres änderte daher seinen Kurs und folgte dem Dampfer bis zur Flufsmündung. An der Nordseite derselben steht die Ruine eines steinernen Hauses. Der Kapitän stieg ans Land in der Erwartung, dort vielleicht Menschen anzutreffen. Das Haus aber war unbewohnt und soll, wie man später erfuhr, nur noch den Tigern als Schlupfwinkel dienen. Er wandte sich jetzt dem gegenüber liegenden Flufsufer zu und ging nach der Flaggenstange, die nicht, wie es nach der Karte den Anschein hat, dicht am Ufer, sondern 1 bis 1½ Sm südlich von demselben auf einem Sandhügel steht. Hier wohnten auch einige Indier, allein man konnte sich nur sehr schwer mit ihnen verständigen. Es war nur so viel in Erfahrung zu bringen, dafs der Fufsweg nach Balasore durch dichtes Gebüsch und Wildnifs führte. Eine Signal- oder Telegraphenstation, um die Ankunft eines Schiffes nach Balasore melden zu können, ist hier nicht vorhanden. Es blieb also nichts übrig, als zunächst auf dem Flusse weiter zu fahren. Die starke Ebbe war der Reise zwar sehr hinderlich, doch wurde dieser Nachtheil durch die frische günstige Briese, mit der bis 3 Uhr nachmittags gesegelt werden konnte, einigermafsen abgeschwächt. Nun aber mufste zu den Riemen gegriffen und mit kurzen Ruhepausen bis 6 Uhr abends gerudert werden. Um diese Zeit kam man zu einem Trockendock, welches durch Thüren gegen den Flufs abgesperrt war und in dem ein in der Kalkutta-Fahrt befindlicher Flufsdampfer in Reparatur lag. Kapt. **Rassmussen**

erkundigte sich bei dem Kapitän des Dampfers nach dem Landwege nach Balasore und bat gleichzeitig um Speise und Trank, da man den ganzen Tag nichts gegessen und nur Trinkwasser im Boote hatte. Zwar waren am Nachmittage einige am Ufer stehende von Menschen bewohnte Hütten passirt, da man aber gleichzeitig ein aufserordentlich grofses Krokodil auf dem Ufer liegen sah, so wagte man sich nicht an das Land. Kurze Zeit vorher sollte auf dem Flusse ein Krokodil erlegt sein, das eine Länge von 40 Fufs hatte und in dessen Magen 50 Armbänder, wie sie von den indischen Frauen getragen werden, vorgefunden wurden.

Der Kapitän des obenerwähnten Dampfers, ein Indier, bezeichnete den Reisenden einen direkt nach Balasore führenden Weg und rieth ihnen, denselben wegen der vorgerückten Tageszeit sofort anzutreten. Eben vorher hatten sich drei Mann der Besatzung des Dampfers auf denselben Weg gemacht, um den nöthigen Proviant an Bord zu holen. Zwei seiner Leute begleiteten Kapt. Rassmussen auf seinem Gange nach Balasore, die beiden anderen blieben als Wache bei dem Boote zurück. Sie befreundeten sich bald mit den anwesenden Indiern und wurden von diesen mit einer Mahlzeit Reis und Curry bewirthet.

Der Weg zur Stadt führte auf einem Deiche entlang. Nach einem $^3/_4$ stündigen Marsche wurden die ersten Hütten von Balasore erreicht. Dieser fast nur aus Indierhütten bestehende Ort ist sehr lang, und es dauerte weitere $^3/_4$ Stunden, bevor das eigentliche Reiseziel erreicht war. Auf dem ganzen Wege begegneten den Wanderern viele Eingeborene sowie Heerden von Kühen und Kälbern. Die Eingeborenen wichen den Fremden meistens scheu aus oder konnten die Frage nach dem Wege nicht verstehen. Endlich gelang es, einem Eingeborenen zu begegnen, der den Kapt. Rassmussen und seine beiden Begleiter durch Gebüsch auf allerlei Kreuz- und Querwegen nach einem kleinen Laden führte, der dem sogenannten Dubash (Händler) G. C. Neogy in Kalkutta gehörte. Sie fanden bald den ersten Handlungsgehülfen und etwas später den Chef des Hauses, der sie in einem öffentlichen Gebäude, dem sogenannten Sailorshome, unterbrachte. Dasselbe enthält eine bessere Stube mit Tisch, Stühlen und zwei Feldbetten, bestimmt für den Kapitän, und ein zweites, weniger gut mit Tisch, Bank und Pritsche ausgerüstetes Zimmer für die Leute. Aufserdem sandte der Agent zwei Eingeborene mit Lebensmitteln an die beim Boote gebliebenen Leute, welche dann auch gegen 12 Uhr nachts mit dem Boote an die Stadt kamen. Letzteres wurde an der Staatswerft, wo es ganz sicher lag, festgemacht. Die Leute übernachteten ebenfalls in dem Sailorshome, wohin sie das Bootsinventar mitgenommen hatten.

Um $12^1/_4$ Uhr in der Nacht vom Sonnabend auf Sonntag wurde nach einem etwa 28stündigen Aufenthalte und Beendigung der Geschäfte die Rückreise von Balasore nach der Rhede angetreten. $3^1/_2$ Stunden später, also um $^1/_4$ vor 4 Uhr morgens, war die Flufsmündung erreicht und somit eine Entfernung von 16 bis 18 Sm zurückgelegt. Seit 1 Uhr wurde die Fahrt durch einen starken Ebbestrom sehr beschleunigt. In nächster Nähe des rechten Flufsufers steht eine weifse Stange mit einem Korbgeflecht auf der Spitze. Von hier führt ein Südsüdostkurs über die Barre nach einer schwarzen Tonne. Aufserdem wird diese Strecke des Fahrwassers noch durch zwei weifse Baken in der Nähe der erstgenannten Stange mit dem Korbgeflechte bezeichnet, indem man diese in Deckung hält. Von der schwarzen Tonne führt ein Südostkurs weiter bis zu einer rothen Tonne und von dort ein Ostsüdostkurs nach einer kleinen weifsen Tonne, der äufsersten des Fahrwassers.

Das Boot passirte glücklich die rothe Tonne, bald darauf jedoch, etwa um $4^3/_4$ Uhr, nachdem man eine Zeit lang OSO gesteuert hatte, hörte man das Rauschen der Brandung und spürte auch bald, dafs man sich auf flachem Wasser befand. Man kehrte daher um, gerieth aber in der Dunkelheit auf einer Sandbank fest und lag nach Verlauf von $^1/_4$ Stunde infolge des raschen Fallens des Wassers vollständig trocken. Um 7 Uhr schleppte man das Boot auf flottes Wasser und versuchte langsam vorwärts zu kommen. Dabei mufste mehrere Male ausgestiegen werden, um nicht wieder auf Grund zu gerathen. Es war indefs nicht möglich, die äufserste weifse Boje zu finden. Um 8 Uhr fuhr man bei steigendem Wasser nach einem vor Anker liegenden Leichter, um sich dort das Fahrwasser zeigen zu lassen. Dieses geschah, und da gleichzeitig

eine frische günstige Briese durchkam, so gelangte das Boot nach kurzer Zeit — um 10½ Uhr vormittags — nach dem Schiffe zurück.

Der Kapitän eines auf der Rhede von Balasore ankommenden Schiffes thut gut, um möglichst bald zur Stadt zu gelangen, mit dem Boote nach einem in Ladung vor Anker liegenden Schiffe zu fahren und mit einem zurückkehrenden leeren Leichter die Reise zu machen, wobei er sich für etwa 12 bis 18 Stunden mit Proviant zu versorgen hat; besser noch, wenn er es so einrichten kann, mit dem von Kalkutta nach Balasore bestimmten Dampfer. Der Führer dieses Dampfers, ein geborener Däne, ist recht zuvorkommend und stets bereit, die Mitfahrt zu gestatten. Wenn indeſs keine dieser beiden Gelegenheiten sich darbietet, sondern man auf sein eigenes Boot angewiesen ist, so muſs man dasselbe mit reichlichem Proviant, den nöthigen Kleidern und Schlafdecken für ein Uebernachten sowie mit einem Kompasse versehen. Dann trete man zur geeigneten Stunde der Gezeit die Reise an, bringe die Flaggenstange am Lande in WNW und segele dann direkt auf dieselbe los. Es werden dann nach kurzer Zeit die weiſse Tonne und die am Lande stehenden weiſsen Leitbaken entdeckt werden. Die Kosten für das Löschen des Ballastes und das Laden des Reis in Balasore betragen 8 Annas (½ Rp.) die Tonne. Hierfür werden auſser den Leichtern die Arbeiter (Kulis) geliefert, welche die ganze Zeit an Bord bleiben und vom Schiffe unentgeltlich mit Trinkwasser, Salz und Feuerholz versorgt werden müssen. Das Trinkwasser kostet hier 20 Rp. für 400 Gallonen, und ist noch dazu für Europäer ungesund. Fleisch, Gemüse, Kartoffeln, Yams und süſse Kartoffeln sind zu mäſsigen Preisen zu bekommen Rindfleisch ist zwar nicht immer vorhanden, wohl aber Schaffleisch. Hühner sind klein und kosten 4 Rp. das Dutzend.

Am 26. Februar 1893 hatte „Castor" die für ihn in Balasore bestimmte Ladung von etwa 7000 Säcken Reis eingenommen. Ein ungefähr ebenso groſses Quantum sollte das Schiff in Gopalpore, ungefähr 180 Sm weiter südwestwärts an dieser Küste, laden. Noch an demselben Tage wurde die Reise dorthin angetreten. An diesem Tage sowie an den beiden folgenden war der Wind sehr flau und zuweilen so schwach, daſs das Schiff nicht zu steuern war. Auch am 1. März war es bis Mittag still, dann kam eine lebhafte Seebriese durch, worauf um 2 Uhr morgens den 2. März die Rhede von Gopalpore erreicht wurde. Der Wasserstand auf dem Ankerplatze betrug 14,5 m (8 Faden). Von demselben peilte die Flaggenstange am Lande mw. WzN, der Nordpfeiler NNW und der Südpfeiler W¼S.

Während der Anwesenheit von „Castor" auf der Rhede von Gopalpore vom 2. bis zum 10. März 1893 war das Wetter daselbst stets gut, und es fand ein regelmäſsiger Wechsel von Land- und Seewind statt. Ersterer begann in der Regel um 12 Uhr nachts, Letzterer um 12 Uhr mittags. Es war daher auch nur eine geringe Brandung am Strande vorhanden, so daſs das Laden sehr gut von Statten ging und es selbst möglich war, an einem Tage 2800 Säcke Reis zu laden. Diese Leistung muſs um so höher geschätzt werden, wenn man bedenkt, daſs die Ladung in kleinen, flachbodenen Booten, die nur 20 Säcke Reis zu einem Male tragen können, vom Lande nach dem Schiffe befördert wurde. Proviant und Trinkwasser sind billiger und besser und die Arbeiter tüchtiger in Gopalpore als in Balasore.

Am 10. März um 1 Uhr morgens verlieſs „Castor" mit der Landbriese die Rhede von Gopalpore und trat die Reise nach Cochin an. Diese Reise wurde für „Castor" sowie für zwei mitsegelnde englische Schiffe, welche bezw. am 3. und 8. März von False Point abgegangen waren, eine lange. Den gröſsten Aufenthalt hatten die Schiffe zwischen Kap Komorin und Cochin. „Castor" kam am 7. April in Cochin an nach einer Reise von 28 Tagen, während von den beiden Engländern der eine ebenfalls 28, der andere 20 Tage zur Reise gebraucht hatte.

Häfen und Fahrten an der pacifischen Küste von Mexiko und Centralamerika.

Von Kapt. W. Frerichs, Führer der Bark „Aeolus“.

San Benito. Auf unserer Reise von Hamburg nach San Benito an der Westküste von Mexiko kamen wir um 8 Uhr morgens den 28. Februar 1892 in die Nähe unseres Bestimmungsortes. Bald darauf trat Windstille ein. Um $12^{1}/_{2}$ Uhr kam eine leichte westliche Briese durch, mit der wir um 2 Uhr nachmittags einen Ankerplatz erreichten.

Nach einer Angabe in dem „Port Charges Book“[1]) soll San Benito auf 14° 43′ N-Br, nach meiner Karte auf 14° 44′ N-Br liegen. Ferner besagt das genannte Buch, dafs mehrere Häuser und zur näheren Kennzeichnung des Platzes ein Flaggenmast vorhanden sein sollen. Wir befanden uns auf 14° 43′ N-Br und ich nahm deshalb an, dafs das Dorf, vor welchem wir ankerten, wohl San Benito sein müsse, doch wurde ich in meinem Glauben einigermafsen dadurch unsicher gemacht, dafs die in dem „Port Charges Book“ erwähnte Flaggenstange nicht zu entdecken, wohl aber eine Brücke vorhanden war, deren keine Erwähnung gethan wird. Auf das Zeigen unseres Unterscheidungssignales erhielten wir vom Lande die Antwort, näher heran zu kommen, da die Flaggen nicht auszumachen seien, trotzdem wir nur eine halbe Sm entfernt lagen und vom Schiffe aus alle Gegenstände am Ufer mit blofsem Auge deutlich erkennen konnten. Nachdem wir bis 4 Uhr vergeblich auf das Anbordkommen des Hafenmeisters gewartet hatten, fuhr ich mit dem Boote an die Brücke, um mich zunächst zu erkundigen, ob wir auch wirklich vor San Benito lägen. Es stellte sich dabei heraus, dafs Letzteres der Fall war. Endlich um 5 Uhr kam die Visite an Bord. Von derselben wurde mir eröffnet, dafs ich 25 Doll. Strafe zu zahlen habe, weil ich vorher an Land gefahren sei. Später ist es mir freilich durch energischen Einspruch gelungen, von dieser Strafe frei zu kommen.

Die Brücke hierselbst ist erst ein Jahr alt, kann aber nicht mehr zum Landen und Verschiffen von Gütern benutzt werden, weil die Pfähle, auf denen dieselbe ruht, bereits ganz vom Bohrwurm zerstört sind, so dafs bei etwas hohem Seegange stets einige von denselben zerbrechen und fortgerissen werden. Während unseres Hierseins ist nahezu die Hälfte der Brücke verschwunden, und auf dem vorhandenen Rest ist auch das Landen und Einschiffen von Passagieren nicht mehr erlaubt. Es besteht die Absicht, eine eiserne Landungsbrücke zu bauen. Von der im Bau befindlichen Eisenbahn nach Tapachala ist etwa eine Kabellänge fertig gestellt; jetzt aber ruht die Arbeit vollständig und voraussichtlich auch noch für eine lange Zeit. Das Löschen der Ladung, welche vermittelst Leichter durch die Brandung hindurch an den Strand gebracht werden mufs, geht daher nur ganz langsam von statten. Aufserdem sind die Arbeiter sehr träge und machen oftmals am Tage nur eine Hin- und Herfahrt mit dem Leichter, wofür sie als Tagelohn 1 Doll. bekommen. Der ganze Verdienst dieser Leute wird von ihnen vertrunken. Fast jede Hütte in San Benito ist ein Wirthshaus; die Arbeiter sind fast immer betrunken, besonders am Sonntage und Montage, an welch letzterem Tage daher nie an Löschen zu denken ist. Dazu läuft mitunter am Strande eine hohe Brandung, welche eine Landung oder das Verlassen des Landes mit den Leichtern gefährlich macht. Während unserer Anwesenheit hierselbst ereignete sich der Unfall, dafs ein Leichter mit Passagieren in der Brandung kenterte. Sämmtliche Insassen konnten glücklicherweise gerettet werden, nur ein Kind starb später, weil es zu viel Seewasser geschluckt hatte.

Da die Behörden ihren Sitz in der landeinwärts belegenen Stadt Tapachala haben, so thut man, um die Ein- und Ausklarirung des Schiffes zu beschleunigen, wohl daran, persönlich dorthin zu reisen. Zu Pferde ist die Stadt in 4 Stunden erreichbar. Der Weg ist in der gegenwärtigen, der trockenen Jahreszeit ziemlich gut, dagegen soll er in der nassen Jahreszeit kaum passirbar sein. Die Kosten eines Schiffes sind in San Benito hoch und belaufen sich auf $1^{1}/_{2}$ Doll. für die

[1]) „Dues And Charges on Shipping in Foreign Ports“, 1888, S. 887.

Registertonne, nebst 50 Doll. Lootsengeld, trotzdem kein Lootse am Platze ist und man, weil San Benito nur eine offene Seerhede hat, auch einen solchen gar nicht benöthigt. Trinkwasser kann man nur gelegentlich von der Eisenbahnverwaltung bekommen, und auch dann nur gegen Zahlung eines hohen Preises.

San Benito ist von der See aus jetzt an einem Hause nahe der Brücke — in der That das einzige vorhandene Gebäude, welches die Bezeichnung Haus verdient —, auf dessen Nordseite sich ein kleiner rother Thurm befindet, gut erkennbar. Der beste Liegeplatz für Schiffe auf der Rhede befindet sich ½ Sm im Westen der Brücke, auf einer Wassertiefe von 11 m (6 Faden), woselbst der Ankergrund gut ist. Nach Aussage des Hafenmeisters soll indefs die Wassertiefe einer steten Veränderung unterworfen sein.

Nach den mit ziemlicher Regelmäfsigkeit an jedem Tage um 8 Uhr morgens und 8 Uhr abends angestellten meteorologischen Beobachtungen und einigen weiteren Bemerkungen war auf der Rhede von San Benito der Wind vom 26. Februar bis zum 23. März 1892 des Tags über während 6 bis 7 Stunden aus einer westlichen Richtung, allmählich nach rechts (nördlich) holend, um während der Nacht aus östlicher Richtung zu wehen. Seine gröfste Stärke erreichte er etwa um 2 Uhr nachmittags mit 4 bis 5 der Beaufort-Skala. Es fand also ein Wechsel von See- und Landbriese statt. Um 8 Uhr morgens war die Windrichtung fast immer aus dem östlichen Halbkreise und nur ganz vereinzelt aus dem westlichen, um 8 Uhr abends überwogen die westlichen Winde mit 60% gegen die östlichen mit 40%. Die Seebriese setzte also verhältnifsmäfsig lange nach 8 Uhr morgens ein und endet bald nach 8 Uhr abends. Nach bestimmten Angaben im Journale setzte erstere am 1. März um 8 Uhr, am 2. März um 12 Uhr und am 3. März um 1 Uhr nachmittags ein; bezüglich der Landbriese ist nur einmal erwähnt, dafs sie um 1 Uhr nachts durchkam.

Die mittlere Windstärke war eine nur geringe, etwa 2 der Beaufort-Skala; die höchste verzeichnete war 5, und zwar bei Wind aus östlicher Richtung. Der mittlere, auf 0° Temperatur reducirte Barometerstand ergab sich für 8 Uhr morgens zu 759,7, für 8 Uhr abends zu 759,9 mm. Die mittlere Temperatur der Luft betrug 24,9° C um 8 Uhr morgens, und 27,1° C um 8 Uhr abends. Die Bewölkung des Himmels, welche fast ausschliefslich aus Cum-Wolken bestand, erwies sich im Allgemeinen als gering, indem sie im Mittel um 8 Uhr morgens 3,0, um 8 Uhr abends 3,9 der zehntheiligen Skala betrug. Nur an einem Abende bedeckten bei einem frischen Ostwinde Nim-Wolken, aus denen Regenschauer herabkamen, den Himmel fast vollständig. Abgesehen von diesen Regenschauern und einem andern zweistündigen Regen, war das Wetter stets schön; trotzdem ist ein vollständig wolkenloser Himmel nicht verzeichnet worden. In den beiden letzten Nächten der Anwesenheit in San Benito und am Abend des letzten Tages, 5 Stunden nach dem Verlassen des Ankerplatzes, aber noch unter der Küste, war das Wetter dick von Nebel.

Es stand für gewöhnlich eine mäfsige See auf dem Ankerplatze, welche überwiegend eine südwestliche, zuweilen aber eine südliche oder westliche Richtung hatte. Die mittlere Temperatur der Meeresoberfläche ergiebt sich aus den Beobachtungen zu 26,1° für 8 Uhr morgens und zu 27,0° C für 8 Uhr abends. Der Strom setzte mit einer Geschwindigkeit von 1 bis 2 Knoten fast immer recht nach Süd, ganz gelegentlich nach SSO und SO abschwenkend. Je einmal ist ein Strom von ½ Knoten Geschwindigkeit nach Nord und nach NW vorgekommen.

Am 23. März um 4 Uhr nachmittags wurde der Anker gelichtet und die Reise von San Benito nach San José de Guatemala angetreten. Dieselbe wurde bei leichter, zwischen Nord und SW verändernder Briese ausgeführt und um 5 Uhr am Nachmittage des 25. März beendet. Nachdem der für San José bestimmte Theil der Ladung gelöscht war, ging am 27. März die Reise weiter nach Amapala, am Eingange des Golfs von Fonseca. Dieselbe gestaltete sich infolge der leichten veränderlichen, wenngleich etwas häufiger aus dem westlichen (dem günstigen) als aus dem östlichen Halbkreise wehenden Winde zu einer verhältnifsmäfsig langen, denn man benöthigte, um die 180 Sm betragende Entfernung zurückzulegen, volle fünf Tage. Das Wetter war dabei fast immer heiter. Am 1. April um 2 Uhr nachmittags kam eine frischerer Südwestwind durch, der das Schiff um 5 Uhr nach der Rhede von Amapala brachte.

Am 4. April morgens 6 Uhr verliefsen wir mit Hochwasser diesen Platz wieder, um nach Corinto zu segeln. Es war ein sehr leichter veränderlicher Zug vorhanden, sodafs wir uns nur mit Mühe im Fahrwasser halten konnten. Die Weiterreise wurde mit Winden aus verschiedenen Richtungen ausgeführt; am 6. April 3 Uhr morgens ankerte „Aeolus“ unter Cardon-Island, und um 1 Uhr nachmittags, als günstiger Wind durchkam, wurde eingesegelt.

In Corinto löschten wir den Rest der von Hamburg gebrachten Ladung und nahmen soviel Ballast, als zur Reise nach Puntarenas nöthig war. Alsdann wurde diese Reise bei stürmischem Südostwinde am 16. April angetreten. Am 18. holte der Wind südlich und flaute ab. Am 20. April befanden wir uns in der Nähe der Insel Blanca, am 21. ankerten wir auf der Rhede von Puntarenas. Hier mufsten wir 10 Tage Quarantäne liegen, weil die Nachricht eingelaufen war, dafs in Nicaragua die Blattern ausgebrochen seien. Der reine Gesundheitspafs, den ich vorzeigen konnte, schützte uns nicht. Ein später von Corinto einkommender amerikanischer Dampfer wurde dagegen sofort zur Entlöschung zugelassen. Eine von mir beim Kaiserlich deutschen Konsulate in San José de Costarica dieserhalb eingereichte Beschwerde ist ohne Erfolg geblieben.

Venado. Nachdem wir unsere Quarantäne abgehalten hatten, verliefsen wir Puntarenas am 4. Mai wieder, um nach Venado, an dieser Küste zwischen Pargos und Lagasto, etwa 3 Sm von jedem dieser Orte entfernt, auf 10° 6,5′ N-Br und 85° 48′ W-Lg belegen, zu segeln und dort Cedernholz für Europa zu laden. Am 7. Mai um 5 Uhr nachmittags legten wir das Schiff noch südlich von der Spitze Guionos bei dem Winde, um nicht während der Nacht durch die herrschende nördliche Strömung an unserem Bestimmungsplatze vorbei getrieben zu werden, und weil nur mit der Seebriese einzusegeln ist. Am folgenden Morgen bei Tagesanbruch stellte es sich jedoch heraus, dafs wir trotzdem etwa 15 Sm nördlich von Venado, bis in die Nähe des Kaps Velas versetzt worden waren. Die Folge hiervon war, dafs wir noch bis zum Abend des 9. Mai gegen eine frische südliche Briese zu kreuzen hatten, bevor es uns möglich wurde, unweit Venado zu Anker zu kommen. Am 10. Mai um 8 Uhr morgens erreichten wir dann endlich unsern Ankerplatz in Venado.

In der gegenwärtigen Jahreszeit, derjenigen der vorherrschenden südwestlichen Winde, ist die Lage eines Schiffes auf dem Ankerplatze von Venado eine sehr schlechte, und das im SWzW 1 bis 2 Sm aufserhalb desselben unter Wasser liegende Riff trägt noch ganz besonders dazu bei. Ein grober Seegang aufserhalb des Riffs verursacht auf diesem eine hohe Brandung, welche als Roller oder Dünung ihre Wirkung einwärts bis über den Ankerplatz ausdehnt. Ein Vorzug besteht jedoch in dem gut haltenden Ankergrunde. Während unseres Hierseins vom 10. Mai bis zum 16. Juni hatten wir sehr viel schlechtes Wetter — viel Regen, täglich eine steife Seebriese und eine hohe See —, so dafs das Beladen unseres Schiffes nur mit grofser Mühe vor sich gehen konnte. Eine Landung mit dem Boote läfst sich am besten mit halber Tide ausführen, und zwar eben nördlich vom Südriff, woselbst alsdann gar keine oder doch nur wenig Brandung steht. Das Cedernholz wird mit der Ebbe den Flufs hinunter geflöfst und von der Mündung desselben vermittelst einer Leine längsseits des Schiffes gezogen. Allein beim Passiren der Brandung werden die Flösse nicht selten entzweigerissen oder unterst zu oben gekehrt. Das Wiederzusammensuchen der einzelnen Balken und das alsdann mit gröfserer Mühe verbundene Einschlingen derselben gestalten das Uebernehmen der Ladung zu einer schwierigen und langwierigen Arbeit.

Erst am Morgen des 16. Juni konnten wir Venado mit einer Theilladung wieder verlassen, um nach Puntarenas zurückzusegeln und dort weitere Order entgegenzunehmen. Die Landbriese brachte uns aber nicht weit genug vom Lande ab, und bei der nun folgenden Windstille trieb uns der Strom nach NO, so dafs wir später in der Nähe von Pargos wieder ankern mufsten. Um Mittag brachte uns ein mit einem Gewitterschauer durchkommender Nordostwind frei von der Küste. Am Abend des 19. Juni wurde Puntarenas erreicht.

Am Morgen des 21. Juni versegelten wir nach dem etwa 9 Sm in südöstlicher Richtung entfernt liegenden Platze Jesus Maria, wo wir den Rest unserer Ladung einnehmen sollten. Hier konnte an mehreren Tagen wegen zu hohen Seegangs gar nicht geladen werden; zu anderen Zeiten lief ein sehr starker Strom, der mitunter eine Geschwindigkeit von 5 bis 6 Knoten erreichte, von Calderas-

Bluff her längs der Küste, in der Richtung vom Schiffe nach der Flufsmündung, so dafs an einem Tage nur ein einziges Flofs längsseits gebracht werden konnte. Wir vollendeten die Beladung deshalb auch erst am 7. Juli, nach Verlauf von 16 Tagen. Nachdem wir Puntarenas nochmals am 8. Juli zwecks Ausklarirung und der erforderlichen Ausrüstung angelaufen waren, traten wir am 13. Juli die Reise nach Falmouth für Order an.

Einiges über Trinidad, Westindien.

Von Kapt. B. R. SCHOEMAKER, Führer des Schiffes „Therese".

Am Freitag den 27. Januar 1893 verliefsen wir Carlisle Bay (Barbados), um nach Port of Spain (Trinidad) zu versegeln. Es wurde zunächst Kurs auf die Insel Tobago gesteuert, und diese am 28. Januar um 8 Uhr morgens passirt. Von nun an steuerten wir auf den östlichen Theil der Nordküste von Trinidad, und als diese erreicht war, längs derselben nach den Bocas del Drago (Drachenmündungen). Um 6 Uhr abends liefen wir bei frischem Ostwinde in die Boca de Huevos ein. Nachdem die Enge der Passage ungefähr durchsegelt war, wurde es windstill und das Schiff durch die starke Ebbe mit fliegender Fahrt wieder nordwärts zurückgetrieben. Um 11 Uhr kenterte der Strom, um dann mit grofser Geschwindigkeit nach SW, gerade auf die Insel Huevos zu setzen. Hierbei kam das Schiff den Klippen so nahe, dafs wir es mit Bootshaken von denselben frei zu halten suchten, was auch glücklich gelang. Nun ging die Trift weiter längs der Ostküste von Huevos, bis wir so weit gekommen waren, dafs die Boca de Navios sich eben öffnete, dann setzte die Fluth das Schiff mit einer Geschwindigkeit von mindestens 3 Knoten nach SE. Nur ganz eben ging es von der Südwestspitze der Insel Mona frei.

Nach diesen Erfahrungen möchte ich einem jeden Schiffsführer rathen, wenn irgend möglich, nur die Boca Grande zu benutzen, denn hier hat man reichlich Platz und ist die Strömung bei Weitem nicht so stark als in den beiden anderen Passagen. Auch sollte kein Schiff in eine der drei Bocas zwischen 5 Uhr abends und 9 Uhr morgens einlaufen, weil dort um diese Zeit fast immer Windstille oder leichte umlaufende Winde vorhanden sind. Dafür, dafs ich diesen Fehler begangen habe, bin ich nicht wenig in die Klemme gerathen.

Am 29. Januar gelangten wir in Port of Spain zu Anker. Am 31. Januar segelten wir weiter nach dem Platze La Brea, etwa 25 Sm südlicher an der Küste belegen, um dort eine Ladung Asphalt für Hamburg zu laden. Was die Strömung bei Brea anbelangt, so setzt die Fluth mit einer beständigen Geschwindigkeit von 2 Knoten nach WSW, die Ebbe mit einer solchen von $^1/_2$ bis 1 Knoten nach NNE—NE. Das Laden geht hier gewöhnlich schnell. Wir aber trafen es schlecht, indem vom 11. bis 13. Februar ein starker, von Regenböen begleiteter Nordwestwind wehte, der es unmöglich machte, einen Leichter längsseits des Schiffes zu haben. Zwei Küstenfahrer gingen infolge der stürmischen Witterung hier zu Grunde. In der übrigen Zeit während unseres Aufenthaltes im Golf von Paria, vom 29. Januar bis zum 18. Februar 1893, wehte am Tage von 9 Uhr vormittags bis 6 Uhr abends eine frische Briese aus der Richtung zwischen NE und Ost; während des Restes des Etmals herrschten, wie schon bemerkt, Windstille und leichte veränderliche Winde vor.

Am 17. Februar 1893 verliefsen wir unseren Ladeplatz und segelten nach Port of Spain, um das Schiff auszuklariren. Nachdem dieses geschehen war, gingen wir am folgenden Tage nach Hamburg in See. Da ein frischer Ostnordostwind wehte und eine günstige Strömung vorhanden war, so benutzten wir für das Inseegehen die Boca de Navios. Um 5 Uhr abends war die Passage durchsegelt, indem sich das Schiff unweit der Nordwestspitze der Insel Huevos befand.

Die Windhose vom 5. Juli 1890 bei Oldenburg und die Gewitterböe vom 10. Juli 1896 in Ostholstein.

(Beiträge zur Kenntnifs der Böen und Gewitterstürme, vierte Abhandlung.)[1])

Von Dr. W. Köppen.

(Hierzu Tafeln 5 und 6.)

Die beiden Stürme, welche im Folgenden besprochen werden sollen, sind gute Vertreter zweier deutlich verschiedenen Klassen von kurzdauernden Stürmen: der Tromben und der Böen. Die Nebeneinanderstellung beider dürfte dazu beitragen, ihre Natur und ihre Verschiedenheit besser hervortreten zu lassen. Beide Stürme habe ich in dienstlichem Auftrage auf frischer Spur an Ort und Stelle in ihren Wirkungen und nach Angaben von Augenzeugen untersucht und das gewonnene Material durch Korrespondenz und Studium der Wetterkarten ergänzt. Methode und Voraussetzungen der Untersuchung waren in beiden Fällen dieselben, so dafs die Verschiedenheit des Ergebnisses nicht, wie es sonst häufig der Fall ist, in diesen ihre Quelle findet, sondern in der Natur der Sache liegen mufs. Freilich ist eine völlig scharfe Scheidung hier wie anderwärts nicht zu erwarten; Beziehungen und Uebergänge zwischen Tromben und Böen werden sich gewifs mit der Zeit herausstellen und lassen sich sogar schon jetzt andeuten. Bevor diese jedoch mit Erfolg studirt werden können, müssen die beiderlei Phänomene selbst in ihren charakteristischen Zügen und in ihrer Mechanik möglichst zuverlässig bekannt sein, was wohl nur durch das eingehende Studium einzelner typischer Vertreter derselben erreicht werden kann.

Die Stürme, das heifst diejenigen Luftströmungen, deren Geschwindigkeit eine gewisse Gröfse — sagen wir 20 m per Sekunde — überschreitet, lassen sich bekanntlich zuvörderst nach ihrer zeitlichen und räumlichen Ausdehnung in zwei Hauptgruppen theilen, für die es leider noch keine feststehenden Bezeichnungen giebt, die aber in vielen Beziehungen ganz voneinander verschieden sind. Im Segelhandbuch für den Atlantischen Ocean habe ich sie als „ausgedehnte" und „Lokalstürme" unterschieden, in jenem für den Indischen habe ich die Ersteren als „eigentliche Stürme", die Letzteren als „Windstöfse" bezeichnet; vielleicht ist das alte Wort „Windsbraut" als technischer Ausdruck für diese räumlich und zeitlich eng begrenzten Sturmindividuen noch geeigneter. Der auffälligste Unterschied liegt in der Dauer der Erscheinung am einzelnen Orte; die eines „eigentlichen Sturmes" wird nach Stunden, die eines „Windstofses" nach Minuten oder selbst Sekunden bemessen. Die Fortpflanzung des Phänomens ist bei beiden nicht so sehr wesentlich verschieden; aber da die gleichzeitige räumliche Erstreckung in der Richtung der Fortpflanzung bei den eigentlichen Stürmen viele Hunderte von Kilometern, bei den Windstöfsen dagegen allerhöchstens einige Zehner derselben beträgt, so beansprucht ihr Vorübergang entsprechend weniger Zeit. Dagegen ist die gesammte Lebensdauer eines Windstofses, das heifst die Zeit zwischen seinem Ursprung in einer Gegend und seinem Verschwinden in einer anderen, nicht nothwendig kürzer als die manches „eigentlichen Sturmes"; im Mittel ist sie es freilich doch, und leben Windstöfse selten länger als einen Vierteltag.

In Bezug auf die horizontale Ausdehnung rechtwinkelig zur Fortpflanzungsrichtung zeigen nun die beiden oben erwähnten Klassen von Windstöfsen, die Tromben und die Böen, den ersten wesentlichen Unterschied: bei der Trombe ist der horizontale Durchmesser des Gebietes stürmischen Windes in allen Richtungen ungefähr gleich grofs, und hat Letzteres im Ganzen die Gestalt einer mehr oder weniger senkrechten Säule; bei der Böe dagegen ist die horizontale Ausdehnung rechtwinkelig zur Fortpflanzungsrichtung viel gröfser als in der letzteren Richtung selbst, und die in stürmischer Bewegung begriffene Luftmasse besitzt die Gestalt einer langen horizontalen Walze, die mit ihrer

[1]) Erste Abhandlung siehe diese Annalen 1879, S. 324; zweite (der Gewittersturm vom 9. August 1881) 1882, S. 595, 714; dritte (Orkan vom 14. Mai 1886 in Crossen, ohne Nummer), 1886, S. 259.

Breitseite vorrückt. Wir können also die Trombe als aufrechte, die Böe als liegende Windsbraut bezeichnen. Die in der heftigen Bewegung begriffene Luftmasse wird in beiden Fällen mehr oder weniger sichtbar gemacht durch dichte Nebelbildung in ihr und Aufwirbeln von Staub oder Wasser: einerseits durch die Säule bezw. den Trichter, Schlauch und Fufs der Trombe, andererseits durch die Böenwolke mit dem Wolkenkragen etc.

Aber auch in der langgestreckten Böenfront sind es nur einzelne Strecken von verschiedener, oft offenbar sehr geringer Breite, an denen die Luftbewegung grofse, unter Umständen zerstörende Kraft erhält, und diese Stellen behalten während der Fortpflanzung der Böen längere Zeit ihren Ort relativ zur Böe. Wie die Tromben, so hinterlassen deshalb auch die Böen, wenn ihre Stärke dieses Mafs erreicht, lange, annähernd geradlinige Zerstörungsspuren. Aber diese Zerstörungsstreifen, deren manchmal mehrere von einer und derselben Böe stammen (vgl. den Gewittersturm vom 9. August 1881), sind viel breiter und weniger zusammenhängend als jene von Tromben: auf einem Streifen von mehreren Kilometern Breite und vielen Kilometern Länge pflegen hier und da ein Haus oder einige Bäume beschädigt oder vernichtet zu sein, zwischen denen zahlreiche unbeschädigte stehen, während auf der 10 bis 100 mal schmäleren Spur einer Trombe die Gegenstände weit gleichmäfsiger getroffen zu sein scheinen. Auch die Hagelbildung ist auf einzelne Stücke der langen Linienböe beschränkt und dauert, fortwandernd, stundenlang mit zeitweisen Abschwächungen fort; das Ergebnifs ist, dafs die Hagelschäden sich auf lange Streifen von einigen Kilometern Breite und vielen, oft Hunderten von Kilometern Länge, manchmal mit Unterbrechungen, erstrecken; die Hagelschäden pflegen weit zusammenhängender als die Windschäden und in der Mitte des Striches am stärksten zu sein. Es sind manchmal dieselben, manchmal auch verschiedene Theile der Böenlinie, die Sturm und die Hagel bringen.

Nur solche Böen, die isolirt an einem im Uebrigen ziemlich stillen Tage eintreten, können in ihrem Fortschreiten verfolgt und näher untersucht werden. Doch auch in ausgedehnten Stürmen, die in jedem Augenblick ein Gebiet von unregelmäfsig elliptischer Form mit mehreren Hundert Kilometern Durchmesser[1]) einnehmen, treten zahlreiche Böen auf, die sich aber nicht genauer verfolgen lassen, besonders da in diesen Fällen auch die charakteristische plötzliche Schwankung des Luftdruckes und der Lufttemperatur wenig hervortritt.

Ueber das Verhältnifs zwischen den Böen und Windhosen und über die Wirbelnatur beider findet der Leser am Schlufs dieses Beitrages einige Bemerkungen.

Eine Aufzählung und nähere Beschreibung der angerichteten Verwüstungen habe ich fortgelassen, weil sie eher für den Architekten und Forstmann als für den Meteorologen Interesse bieten könnte. Die Art der angerichteten Schäden hängt so ganz von den lokalen Umständen im engsten Sinne ab, dafs sie für den Meteorologen nur selten instruktiv ist. Ob ein Baum entwurzelt oder gebrochen wird und in welcher Höhe Letzteres geschieht, hängt ganz von dem Boden, der Bewurzelung, Kronenbildung und Härte des Holzes ab; den Versuch des Herrn William Blasius, daraus den Nachweis für das Uebereinanderwehen zweier verschiedenen Luftströme zu ziehen, halte ich für durchaus verunglückt. Wie in den Wäldern bei Crossen, so wurden mir auch im Wahlsdorfer Holz einzelne Bäume gezeigt, die während des Bruches in eigenthümlicher Weise gedreht worden zu sein scheinen, so dafs die Fasern zum Theil umeinander gewunden sind; hieraus abzuleiten, dafs der Baum zur Zeit des Bruches das Centrum eines orkanmäfsigen Wirbels gebildet habe, scheint mir noch zu unsicher; es mag ja sein, dafs innerhalb der Windsbraut sich Wirbel von der Gröfse unserer gewöhnlichen Strafsenwirbel in orkanmäfsiger Stärke vorfinden, die solche Wirkungen zur Folge haben; nur den Beweis aus den von mir gesehenen Fällen halte ich für unmöglich.

Auch über die Art der Windschäden an Gebäuden werde ich nur wenig erwähnen, weil sie ohne Kenntnifs der Bauart, Festigkeit und Lage der betreffenden Wände, Dächer etc. wenig Lehrreiches bieten. Genug, dafs die Wirkungen sowohl bei der Windhose vom 5. Juli 1890 als bei der Gewitterböe vom 10. Juli 1896

---

[1]) Die gröfste Ausdehnung des augenblicklichen Sturmfeldes pflegt bei diesen Stürmen im Gegensatz zu den Böen mit der Richtung des stärksten Windes annähernd zusammenzufallen.

so waren, dafs nach menschlicher Voraussicht für Jahrhunderte gebaute Häuser nicht Stand hielten, so dafs man die Stärke des Stofses an diesen Stellen unbedingt als orkanmäfsig oder 12 Beaufort gelten lassen kann, obwohl sie in nächster Nähe davon weit geringer, ja sogar, bei der Oldenburger Windhose, fast Null war. Bemerken möchte ich nur, einerseits, dafs die kolossale Breite der niedersächsischen Bauernhäuser und Scheunen mit den breiten und hohen Einfahrtthoren darin, dem Winde grofse Angriffsflächen und, wenn die Thore offen sind, Gelegenheit giebt, das weite Strohdach mit ungeheurer Gewalt von unten zu fassen und abzuheben. Andererseits aber ist mir bei meinen wiederholten Besichtigungen der Sturmspuren der Segen der im östlichen Holstein bestehenden „Windgilden“ — auf Gegenseitigkeit beruhender Versicherungsvereine gegen Windschaden — und die Nothwendigkeit ähnlicher Einrichtungen für das übrige Deutschland immer wieder entgegengetreten. Da die Assekuranz-Gesellschaften keine Versicherung gegen Windschaden annehmen, so fallen solche Unglücksfälle im übrigen Deutschland, wo diese Einrichtung leider unbekannt ist, gänzlich auf die Schultern der Betroffenen selbst und führen manchmal deren dauernden Ruin herbei. So war es auch mit den Verheerungen des 5. Juli 1890 der Fall, da weder im Oldenburgischen noch bei Bederkesa und Marne die beschädigten Gebäude versichert waren. Ebenso war es beim Crossener Orkan. Dagegen hat für die Windschäden am 10. Juli 1896 die am stärksten betheiligte Gleschendorfer Gilde, in der die meisten bäuerlichen Gebäude der betroffenen Ortschaften versichert sind, einen Schaden von etwa 14 000 Mk. ersetzt. Die auf den grofsen Gütern Heuerstubben, Travenort und am Hotel Marienlust umgewehten Gebäude waren nicht versichert. Beim grofsen Sturm vom 13. Februar 1894, dessen Beschreibung man in diesen Annalen 1894, Seite 87, findet, hat die Gleschendorfer Windgilde weit mehr, über 56 000 Mk., Schaden zu vergüten gehabt. Kleine Schäden, wie sie jedes Jahr vorkommen, werden aus den regelmäfsigen Jahresbeiträgen, die nur 50 Pfennig pro Mitglied betragen, vergütet, für gröfsere findet eine Umlage der abgeschätzten Summe auf die Mitglieder nach der Geviertfläche der versicherten Gebäude statt.

Da Zerstörungen durch den Wind doch im Ganzen nur selten sind, im Vergleich zu Feuer- und Hagelschäden, so würde es nur eines geringen Zuschlages zur Prämie bedürfen, wenn die Assekuranz-Gesellschaften auch für Windschäden Vergütung übernehmen würden. Es ist gar nicht einzusehen, warum gerade gegenüber diesen Elementarereignissen der Landmann auch bei aller Vorsicht schutzlos dem Zufall preisgegeben und höchstens auf ein Almosen angewiesen sein soll. Die ärgerlichen Streitigkeiten darüber, ob der Schaden durch den Blitz verursacht ist, für den die Gesellschaft haftet, oder durch den Sturm, für den sie nicht haftet, würden wegfallen und höchstens festzustellen sein, ob das Bauwerk nicht in ausgesprochen leichtsinniger, d. h. gegen die übliche Vorsicht verstofsender Weise errichtet war. Die Kontrole hierüber macht natürlich bei Gegenseitigkeitsgilden am wenigsten Schwierigkeit. Durch ihre sporadische Natur eignen sich in der That Windschäden weit besser für gegenseitige lokale Versicherung als Hagelschäden, die oft gröfsere Landstriche zugleich treffen.

I. Die Windhose vom 5. Juli 1890 bei Oldenburg.

A. Hinterlassene Spuren.

Der Weg, den die Windhose genommen hat, war überall, wo Bäume oder Gebäude auf ihrem Wege standen, durch die angerichteten Verwüstungen kenntlich. Die Orte, wo ich solche Windschäden theils durch eigene Beobachtung, theils durch Erkundigungen feststellen konnte, sind auf der Karte durch Kreuze gekennzeichnet. Wie man sieht, liegen sie alle auf einer fast schnurgeraden Linie von 47 km Länge. Die Lücken in derselben sind durch Moore oder Marschen gebildet, auf denen die Windhose keine Spur hinterlassen konnte; aufserhalb der auf der Karte durch Punktirung hervorgehobenen Gebiete sind in der Nähe der Bahn dieser Windhose, abgesehen von einigen Chausseebäumen und Telegraphenstangen, Torf- oder Heuhaufen, keine Objekte vorhanden, welche die Erdoberfläche erheblich überragen. Nur an wenigen, noch zu erwähnenden Stellen scheint die Trombe über Baumgruppen in einiger Höhe weggehüpft zu sein, ohne sie zu beschädigen.

Die Breite der Verwüstungsspur konnte von mir an drei Stellen (Tweelbäke, Neuenwege und Frischenmoor) ziemlich genau mit 92, 100 und 110 Schritt bestimmt werden; von Andern ist sie in Neuenbrook auf „kaum 40 m“ oder sogar auf „weniger als 100 Fufs“, in Mittelhofschlag auf 200 Schritt und in Rodenkircherwurp auf 150 bis 200 Schritt geschätzt worden. Meist waren die Schäden in der Mitte der Spur am stärksten, an den Rändern geringer. Die Breite der sichtbaren Trombe selbst war an ihrem unteren Ende vielfach noch weit geringer; als sie die Hunte überschritt „schmäler als ein Heuhaufen“.

Für freundliche Hülfe bei der Einsammlung der Nachrichten über diese Windhose bin ich den Herren E. Penning und Baurath Köppen in Oldenburg und Herrn Navigationsschuldirektor Dr. Behrmann in Elsfleth zu Dank verpflichtet.

Die beiden ersten und die drei letzten in der Karte vermerkten Windschäden beziehen sich auf leichtere Gegenstände — Torfhaufen im Streeker Moor, Heuwagen und das Aufzeug von einem Ackerwagen in Esenshamm, Bohnenstangen in Königsfeld und Heu in Schützfeld — und sind also noch keine Zeugen für aufserordentliche Kraft; dazwischen aber sind die Verwüstungen sehr grofs. Die getroffenen Gebäude sind theils umgeworfen, theils eines mehr oder weniger grofsen Theils des Daches beraubt, in einem Falle, in Frischenmoor, war eine mächtige, noch nicht fertige Scheune von ihrem Fundament abgehoben und um etwa $1^1/_2$ m verschoben. Dafs die Gewalt der Windhose auf der angegebenen Bahn in der That zuerst in Zunahme und zuletzt in Abnahme begriffen war, dafür zeugen die geringeren Verwüstungen am Südende von Tweelbäke und nördlich von Frischenmoor; in Rodenkircherwurp entwurzelte der Sturm in der Nähe der Schule einige Tannen und fafste er bei dem am meisten betroffenen Hause (Rogge) in zwei offen stehende Thüren des Ostgiebels, wodurch er über 100 Dachpfannen auf der Nordseite hinauswarf; zugleich wurde ein Ast von Süden her über das hohe Haus hinüber geweht, sonst aber wenig Schaden gethan. Vom Nordende von Tweelbäke bis nach Frischenmoor scheint die Kraft des Wirbels dort, wo sich ihm Häuser entgegenstellten, ungefähr dieselbe gewesen zu sein.

Ueberall, wo die Bahn der Windhose die langgestreckten Ansiedelungsstriche (Bauernschaften), wie sie dieser Gegend eigenthümlich sind (vgl. die Karte), schneidet, hat sie auch die Spuren ihrer verheerenden Kraft an den Bäumen der Gärten und kleinen Gehölze hinterlassen, welche die Bauernhöfe hier umgeben. Wälder hat sie nicht getroffen. Im Barneführer Holz, an der Hunte südlich der Ossenberge, ist sie noch nicht merklich gewesen, sondern nach den Berichten der Augenzeugen erst nördlich davon im Moor entstanden, wie dies noch näher auseinandergesetzt werden soll.

Die Gesammtheit der von mir an entwurzelten oder gebrochenen Bäumen bestimmten Stofsrichtungen auf der Bahn dieser Windhose ordnet sich nach den Azimuten, wie folgt (Richtung, aus welcher der Stofs kam):

	NW	SWzW	WzN	W	WSW	SWzW	SW	SSW	SzW	S	SzE	SSE	SEzS	SE	SEzE	ESE
Tweelbäke . .	3	1	2	2	2	0	5	4	5	6	1	11	0	4	6	3
Neuenwege . .	0	0	0	6	0	1	0	0	1	20	1	3	2	11	5	4
Frischenmoor . .	2	0	0	0	1	4	4	1	0	11	0	1	1	2	0	1

Ferner in Tweelbäke je 1 aus Ost NE und NNW, und 2 aus Nord. Es waren also nahezu alle Richtungen vertreten, am stärksten aber Süd, SSE und SE; die in Mittelhofschlag abgebrochenen Aeste und Baumkronen sollen aus SW getroffen worden sein.

Da die Windhose zum gröfseren Theile über offenes Land ging, so liefs sich die Lage der Verwüstungen zur Mittellinie ihrer Bahn nicht überall feststellen. Wo dies aber mit einiger Sicherheit geschehen konnte, zeigte es sich, dafs am linken, westlichen Rande der Bahn der heftige Wind von der Westseite, am rechten, östlichen Rande aber von der südlichen und östlichen Seite des Horizonts kam, wie folgende Tabelle zeigt:

		NE	N	NNW	NW	WzN	W	WSW	SWzW	SW	SSW	SzW	S	SzE	SSE	SEzS	SE	SEzE	ESE
Tweelbäke u. Neuenwegermoor	westl. Rand	1	2	1	3	2	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Mitte . .	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	1	0	3	5	0
	östl. Rand .	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	5	9	1	7	2	6	0	7
Frischenmoor	westl. Rand .	0	0	0	2	0	0	1	4	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Mitte . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	1	0	0
	östl. Rand .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	0	0

Es sind also alle Anzeichen für die Fortbewegung eines kleinen Wirbels mit cyklonischer Drehung um vertikale Axe vorhanden. Unterstützt werden sie durch das, was sich über die Aenderung der Sturmrichtung während des Vorübergangs der Windhose feststellen läfst.

Fälle des Uebereinanderlagerns von Bäumen, aus denen man die Aenderung des Windes während der wenigen Minuten seiner orkanmäfsigen Stärke am Orte sehen konnte, waren freilich bei der Baumarmuth des Landes nicht viele zu finden; die immerhin lehrreiche Liste will ich in derselben kurzen Bezeichnungsweise aufführen, welche ich für den Crossener Orkan angewandt habe; nämlich voran die Richtung, aus welcher der zuoberst liegende Baum gestürzt ist, und darauf durch Bruchstriche getrennt die Richtung der darunter liegenden Bäume. Reihenfolge von Süd nach Nord, r = rechter, l = linker Rand, m = Mitte des Verwüstungsstreifens.

In Tweelbäke: SE/S (r), S/SzE/SE (r), SSW/S (r), W/NE (l). In Neuenwege, Dinklage: W/S2 (m); Menkens: SEzS/SEzS/ESE (r), S3/SE2 (r), S/SSE/SE/SE (m?), SSE/SSE (m?). Auf letzterem Anwesen lagen eine Menge entwurzelter Bäume (mächtige Eichen etc.), von denen eine Anzahl in eigenthümlicher Weise nach dem Wurf so gedreht erschienen: (der Punkt deutet den Standort, der Strich den Stamm, der Kreis die Krone des Baumes an).

Es liegen also vom rechten Rande oder der Mitte acht Fälle einer Drehung mit der Uhr und ein entgegengesetzter, vom linken überhaupt nur ein Fall vor, und zwar einer gegen die Uhr, wie es dem Durchgange eines cyklonalen Wirbels entspricht.

B. Zeit, Verlauf und Natur der Erscheinung.

Das Interessanteste an dem Phänomen war jedenfalls die Anwesenheit einer sichtbaren, gut ausgebildeten „Hose“ oder „Trombe“ darin. Unzählige Personen haben sie gesehen; eine Reihe derselben habe ich auf meiner Untersuchungsreise selbst sprechen können und habe zwölf von ihnen, bei denen es sich zeigte, dafs sie ein klares Bild von der Erscheinung erhalten und bewahrt hatten, Papptafel und Bleistift in die Hand gedrückt mit der Aufforderung, das Gesehene aufzuzeichnen. Auf diese Weise ist die Reihe guter und schlechter Skizzen der Windhose entstanden, die im Folgenden wiedergegeben werden. Die Originale sind Strich für Strich kopirt und nur, der Bequemlichkeit halber, auf ungefähr gleiche Gröfse reducirt. Dazu kommen, als Fig. 11 und 14, etwas später ausgeführte Zeichnungen von Augenzeugen, die ich durch die Herren Dr. Behrmann in Elsfleth und Dr. Kreymborg in Rodenkirchen erhalten habe.

Diese Skizzen hatten für mich um so gröfseres Interesse, als es mir weder bei der Gewitterböe vom 9. August 1881, noch beim Orkan von Crossen, gelungen war, irgend eine Zeichnung der gesehenen Wolkenbildung zu erhalten, da die Augenzeugen eine solche für unmöglich erklärten: es sei nur ein wildes Durcheinander in den Wolken gewesen, das sich nicht wiedergeben lasse. Da nun bei dem jetzt in Rede stehenden Phänomen jeder einfache Arbeiter, der die Trombe von einem günstigen Standort gesehen hatte, mir eine wenn auch rohe Zeichnung derselben geben konnte, so beweist dieses klar, dafs in der That bei den beiden früheren Stürmen kein so bestimmt umrissenes Objekt, wie bei der Oldenburger Trombe, zu sehen gewesen ist und höchstens Zapfen an den Wolken,[1])

[1]) Solche Zapfen sind, wie ich gefunden habe, unter dem Namen „Regentappen“ dem Oldenburgischen Landvolke wohlbekannt.

gewifs aber kein ausgebildeter Trichter und keine bis zur Erde reichende Hose vorhanden war. Die von Herrn Dr. Assmann erhaltene Zeichnung aus dem Crossener Orkan (vgl. „Met. Zeitschr.“ 1886, S. 443) hat, bis auf die auffallend kleinen Dimensionen der Wolke darin, Aehnlichkeit mit unserer Fig. 14, wo die Hose verschwunden war, nicht aber mit den vorhergehenden Figuren.

Ich will nun der Reihe nach, von Süd nach Nord fortschreitend, die vorliegenden Nachrichten über den Anblick der Trombe und über das dabei beobachtete Wetter etc. aufzählen.

In einer Mittheilung des Revierförsters zu Streek, die ich der Güte des Herrn Bauraths Köppen in Oldenburg verdanke, heifst es: „Soweit ich vom Fenster des Forsthauses beobachtet habe, mufs die Windhose sich in gerader östlicher Richtung von Streek gebildet haben. So viel ich gehört habe, hat sie 600 bis 700 m östlich von Sandkrug ihren Anfangspunkt.“

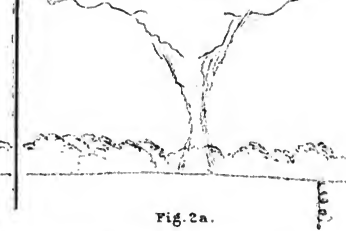
Nach mündlicher und brieflicher Mittheilung des Herrn Lehrers Duis in Tweelbäke haben sich zuerst über dem Streeker Moor vier Zapfen in den Wolken gebildet, die dem Anschein nach sich zu nähern suchten. „In Wolkenhöhe schwebten sie anfangs in der Luft herum, bis sie nach und nach sich verbanden und die Erde berührten. Schon bevor die Spitze die Erde berührte, wurden mehrere Torfhaufen umgeworfen.“

Aehnlich erzählte man mir bei Borchers, auf dem ersten von der Windhose getroffenen Bauernhof, dafs zwischen diesem und dem südlich davon gelegenen Hof von Wencke zwei Zapfen sich vereinigt hätten. Bei Wencke ist so gut wie kein Schaden geschehen; bei Borchers sind Zweige gebrochen; bei den nordwärts folgenden Höfen dagegen, Wichmann und Maass, haben bereits grofse Verwüstungen stattgefunden.


Fig. 1.

Von hier stammt die erste der mitzutheilenden Zeichnungen; ein Arbeiter, der bei dem Hause von Maass (Ziffer 1 auf der Karte) stand, als die Scheune 10 Schritt davon umbrach, gab die Hose in folgender Form wieder (Fig. 1). Das Wetter war dabei trocken, die Temperatur zeigte nichts Auffallendes.

Zwei sehr gute Skizzen des Aussehens der Hose, als sie bei Ziffer 2 der Karte sich befand, entwarf mir Herr Duis, der sie vom Schulhause I aus einer Entfernung von 250 bis 400 m (von West her) beobachtete. Fig. 2a stellt die Hose dar, als sie über dem Bache sich befand, Fig. 2b etwas später, über einem Kornfeld. Ihre Farbe war unten grau, nach oben zu immer dunkler, bis zum Schwarz; sie zog mit der Schnelligkeit eines Eisenbahn-


Fig. 2b Fig. 2a.

zuges nordwärts. Den Hintergrund der Figur bilden die Bäume an der Chaussee nach Hatten. In dem mit * bezeichneten Theile des Trichters wurden eine Menge Vögel, Holzstücke etc. herumgewirbelt. Herr Duis ergänzte mir seine interessanten mündlichen Mittheilungen brieflich, wie folgt:

„Alle, die ich darüber befragt habe, stimmen darin überein, daſs es in der Windhose trocken gewesen wäre. Zur Seite aber, am Umfange der Windhose, herrschte meistens ein gewaltiger Sprühregen.[1]) Mit diesem dampfartigen Regen kamen auch die Gegenstände herunter, die die Windhose auf ihrem verheerenden Zuge mit sich nahm, wie todte Krähen, Lerchen, Staare, ferner Zweige, Pfähle etc. Die Zweige waren gänzlich zerbrochen, die zarte Rinde an vielen Stellen abgeschabt. Den Vögeln waren die Flügel theilweise abgerissen, auch waren einigen die Federn ausgerissen, aber nur theilweise.“

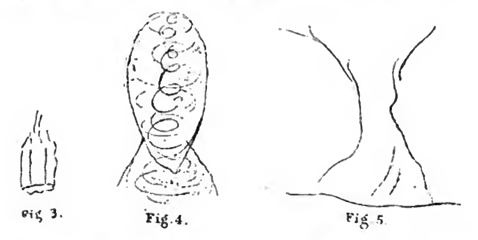
Daſs die aufgegriffenen Gegenstände theilweise ziemlich lange in der Windhose geblieben sind, dafür ist ein Espenzweig Zeuge, der vom Hofe des Herrn Maass bis zu jenem des Herrn Rastede getragen ist, der 2 km weiter nördlich 400 m rechts von der Bahn der Windhose liegt.

In Sicht des Schulhauses Tweelbäke 1 weidende Kühe wurden merkbar in die Höhe gehoben, eine von ihnen in den Graben geworfen und der sie hütende Knabe, Emil Suhr, eine Strecke von gut 25 Schritt halb gerollt, halb getragen. Als ihn die Windhose am Chausseedamm liegen lieſs, ist der Junge niedergekniet und hat ein geistliches Lied angestimmt. In der Windhose war es, nach seiner Angabe, heiſs; er ist drin bei vollem Bewuſstsein geblieben, hat aber keinen Laut von sich geben können.

Mehrere Leute haben versichert, daſs sie in der Umgebung der Windhose einen eigenthümlichen, widerlichen Geruch wahrgenommen hätten. Der interessante rasche Wechsel im Aussehen zwischen Fig. 2a und 2b hat sich auf dem weiteren Wege der Windhose offenbar öfters wiederholt. Wie schon diese Figuren andeuten, und eine gute Korrespondenz in der „Oldenburger Zeitung“ vom 7. Juli ausführt, ist er wohl gröſstentheils durch die Beschaffenheit der Unterlage bedingt. Die Mittheilung unter ♂ Wüsting lautet:

„Wir hatten Gelegenheit, das schaurig-groſsartige Auftreten dieser «freien Tochter der Natur» von Tweelbäke bis Moorhausen zu beobachten. Nach unserer Schätzung hatte der eigentliche Wirbelsturm einen Durchmesser von 70 bis 80 m, und sein Fortschreiten war etwa die Geschwindigkeit eines langsam fahrenden Güterzuges. Man konnte immer deutlich beobachten, wo er in seinem Fortschreiten bald auf offenem Gelände alles Kraut, Gras, Erde durch die Luft wirbelte, daſs es aussah, wie ein Bienenschwarm; bald wieder, wenn er Häuser und Gehöfte traf, mächtige Staubwolken erregte, Dachstücke, Stroh etc. hoch hob, Torf in die Luft führte, als wenn mächtige Schaaren Krähen sich tummelten, bald wenn er über Bäche und die Hunte fegte, man das aufgesogene Wasser glänzend schimmern sah. Sämmtliche Gebäude, die von der Windhose getroffen wurden, sind sehr beschädigt, viele total zusammengebrochen.“

Von Drielakermoor her hat man hauptsächlich den Fuſs der Hose beobachtet, der wie Rauch aussah und nach oben immer spitzer wurde, wie die von einem dortigen Landmann entworfene Fig. 3 andeutet.


Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5.

Die Oldenburg-Bremer Bahn wurde von der Windhose bei Neuenwegermoor, zwei Telegraphenpfähle östlich vom Bahnwärterhause, überschritten. Die

[1]) Nach der früheren mündlichen Angabe desselben Herrn war am Schulhause, 250 m von der Bahn der Windhose, „während ihres Vorüberganges schwerer Regen, gleich nach 4^h, der aber kaum 5 Minuten andauerte, bis die Windhose auſser Sicht war.“

Telegraphendrähte wurden nicht zerrissen, obwohl ein Pfahl umgestürzt wurde. Am Bahnwärterhause herrschte beim Vorübergang der Windhose starker Wind (aus SW ?), bei der Schule dagegen, die etwa 170 m weiter nach NW, ca. 300 m von der Bahnmitte im freien Felde liegt, soll sich dabei „kein Lüftchen" geregt haben, aber etwas Hagel und vor- und nachher Regentropfen gefallen sein. Fig. 4 giebt die Zeichnung des Bahnwärters, Fig. 5 die des Schullehrers wieder; nach Angabe des Letzteren war die kreisend aufsteigende Bewegung durch die mitgeführten Aeste sehr deutlich, selbst ganze Tannen flogen hoch hinauf, auch ein Storchnest; am „oberen Ende" der Windhose wurden die Gegenstände hinausgeschleudert auf eine Weite von ca. 200 m. Der Bahnwärter schilderte die Bewegung in der Windhose als „auf und ab, wie ein Violinbogen", er sah die Telegraphenstange zuerst gehoben und dann nach Nord gestürzt werden; dabei war weder Regen noch Hagel, auch in 40 m Abstand fast still; 10 Minuten vorher blitzte und regnete es.

Als die Windhose die Bahn überschritt, war die wirbelnde Bewegung in ihr auch vom Oldenburger Bahnhof aus gut wahrzunehmen.

Auf dem grofsen Gewese von Dinklage, das die Trombe zunächst nach ihrem Uebergang über den Bahndamm traf und verwüstete, soll beim Hause, 1 km nördlich von der Bahn, zur Zeit starker Regen und Hagel gewesen sein.

Auf ihrem weiteren Wege über den Hunte-Flufs und die dahinter liegenden Wiesen (die „Pfänder") ist die Trombe von vielen Personen gesehen worden, deren einige ich das Glück hatte, zu treffen, als ich am 12. Juli 1890 diese Gegend besuchte. Von diesen rühren die Zeichnungen Fig. 6 bis 10. Alle sind von Westen her aufgenommen.

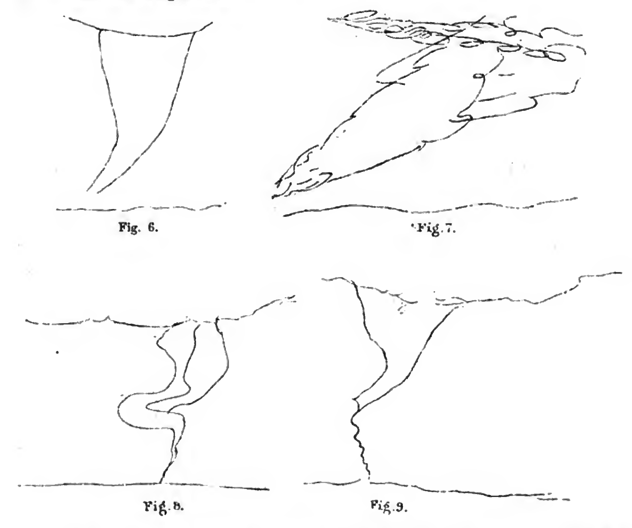


Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9.

Fig. 6 stellt das Aussehen der Hose von Kloster Blankenburg her dar, aus etwa 1/4 km Abstand; während ihres Vorüberganges fiel hier mäfsiger Regen. Die Windhose überschritt die Hunte bei Gooschörne, einem alten rechtsseitigen Huntelauf unterhalb Blankenburg. Auf der Hunte sog sie Wasser auf, hob von einem Baggerprahm die zusammenhängenden Laufdielen ab, warf diese ins Wasser, und entführte den Oelrock eines Arbeiters, den man nicht wieder aufgefunden

hat; man sah ihn noch hoch in der Luft als schwarzen Fleck. Fig. 7 wurde mir von einem Baggermann gezeichnet; es ist sehr bemerkenswerth, dafs in dieser, ebenfalls von West aufgenommenen Figur ebenso, wie in Fig. 6, die untere Spitze nach Norden, also vorwärts, geneigt ist und nicht etwa nachgeschleppt wird, wie man es erwarten sollte. In den beiden folgenden Figuren, 8 und 9, ist dagegen die Hose als mehrfach geknickt dargestellt. Sie stammen beide von Arbeitern aus Donnerschwee her. Der Zeichner von Fig. 8, Will Brücker, hat von der Knochenmühle aus die Hose über die Hunte und über das Schiff hinweggehen sehen. Alle vier betonten das spitze untere Ende, bei Fig. 7 soll es „schmäler als ein Heuhaufen", bei Fig. 9 „dem Aussehen nach nur 2 Fufs breit" gewesen sein; die Aehnlichkeit mit einem Elephantenrüssel wurde von den Urhebern von Fig. 6 und Fig. 8 speciell hervorgehoben („wie beim Elephanten die Nase").

Möglicherweise stellen diese vier Figuren die Windhose vor ihrem Uebergang über die Hunte dar, denn gleich nach dem Passiren der Hunte scheint die Hose einen breiten Fufs gezeigt zu haben. Die nebenstehende Fig. 10 ist vom Tischler Hauken in Donnerschwee in meiner Gegenwart entworfen und stellt die Hose dar, als sie eben „die Hunte passirt hatte und aus der Höhe in die Hose sich schwarze Wolkenmassen hineinsenkten". Die zur Orientirung mit dargestellte Holler Kirche war dabei gut zu sehen.


Fig 10.

In Donnerschwee war zu dieser Zeit kein Regen, wohl aber eine Stunde vorher schwerer Regen, darauf Gewitter und noch ¼ Stunde vor der Hose leichter Regen. Die Hose befand sich am hinteren Rande eines Gewitterschauers, der aber nur östlich von Donnerschwee Regen gab. Vom Hunte-Bagger aus sah man sowohl beim Nahen der Windhose auf dem Blankenburger Felde als bei ihrer Entfernung über dem Ohmsteder Felde das Heu in die Höhe gesogen werden und das Wasser aus den Gräben emporspritzen.

Nach Angabe der Baggerleute ist bald nach (?) der Windhose ein aufserordentlich starker, kurzer Regen gefallen, dann will man ein sehr starkes Durcheinander- und Gegeneinander-Treiben der Wolken beobachtet haben und schliefslich in nordöstlicher Richtung von Blankenburg drei „Regenzapfen", welche nach und nach entstanden; No. 1 stark und dunkel, No. 2 heller, No. 3 wieder dunkel und kräftig, jeder Zapfen von wenigen Minuten Dauer, aber schnell aufeinanderfolgend, so dafs schliefslich fast gleichzeitig alle drei zu sehen waren.

Von Moorhausen, wo die Windhose die Scheune des Schlengenmeisters Bohlen abgedacht, eine Menge Bäume umgerissen und eine Brücke zerstört hat, besitze ich keine näheren Nachrichten. Auch die Verwüstungen am anderen Ende des „Moorriems", in Neuenbrook-Oberhörne, habe ich aus Zeitmangel nicht besuchen können, wohl aber durch je einen Brief des Lehrers daselbst, Herrn Meyer und des Herrn Navigationsschuldirektors Dr. Behrmann in Elsfleth interessante Angaben von dort erhalten. Letzterer hat Oberhörne und Altendorf am 14. Juli zusammen mit Herrn Dr. Romberg aus Bremen zur Besichtigung der Wirkungen der Windhose besucht.

Der Trichter der Hose erschien in Neuenbrook nach Herrn Meyers Mittheilung nebelgrau und stand nach oben mit tiefschwarzen Wolken in Verbindung; seine Spitze soll sich „aufsteigend — verengert, absteigend — erweitert haben; von einem Fufse der Windhose hat hier Niemand etwas gesehen. Der Zuzug der Wolken zur Hose kam aus Westen, nicht aus Osten".

In Oberhörne hat die Windhose zuerst, vom Ipweger Moor kommend, das Stühmersche Haus getroffen und dieses 27 m lange und 15 m breite Gebäude zu ⅔ zerstört. Die Frau des Bewohners, Heuermanns Hellmers, hat von einer freien Stelle 40 bis 50 Schritt weit ONO vom Hause auf der Chaussee die Windhose herankommen sehen. Diese sei über ein kleines Gehölz, welches 500 m vom Hause entfernt ist, hinweggegangen, ohne den Bäumen Schaden zuzufügen, und habe sich dann auf ihr Haus niedergelassen. In der Windhose sei

eine furchtbare drehende Bewegung gewesen und gewaltiges Tosen und Krachen, so dafs die Pferde auf der Weide wild wurden. Neben der Windhose hätten noch mehrere Zapfen aus den Wolken herabgehangen. An dem Orte, wo die Frau stand, war kein Wind zu spüren. Da die Windhose auch vier Obstbäume von 6 bis 8 m Höhe an der Südseite des Hauses und eine $5^1/_2$ m hohe Scheune auf dessen Nordseite unverletzt gelassen hat, so scheint auch beim Hause die Wirbelbewegung noch nicht bis zur Erde herabgereicht zu haben, während sie das höhere Hausdach verwüstete. Am Westsüdwestende des Hauses, wo die Wohnräume sich befinden, war die Südseite des Daches unversehrt, die Nordseite abgedeckt, und die vor der Giebelseite stehenden 9 bis 10 m hohen Lindenbäume, die ebenso hoch sind wie das Dach, unverletzt.

Auf ihrem weiteren Wege hat die Windhose noch einige Bäume und den Dachfirst eines kleineren Hauses in Oberhörne beschädigt und hat sich dann über die Wiesenländereien nach Altendorf zu bewegt, wobei sie drei Chausseen überschritten hat, anscheinend ohne die daran stehenden Bäume zu verletzen; wohl aber soll sie einige Heuhaufen auseinandergeblasen und auch hier weidendes Vieh frei von der Erde abgehoben und in Gräben geworfen haben.

Als die Windhose kurz vor Janssen's Haus zu Oldenbrook-Altendorf die Chaussee kreuzte, rifs sie von einem ca 12 m hohen Eschenbaum verschiedene kleine Zweige ab. Herr Janssen, der vor der Thür seines Hauses stand, sah sie herankommen und erkannte eine schnelle drehende Bewegung gegen den Zeiger der Uhr darin; kaum war er ins Haus geflüchtet, als die Windhose dessen vorderen östlichen Theil (den Viehstall) ergriff und von dem etwa 15 m breiten und 37,5 m langen Hause das östliche Drittel nebst der daranstofsenden Scheune umrifs, und von dem Rest die Nordseite des Daches hinauswarf, während dessen Südseite erhalten blieb. Als bemerkenswerth für die Drehung der Luftmasse in der Windhose gegen den Zeiger der Uhr und ihre hebende Kraft führt Herr Dr. Behrmann an, dafs von dem östlich vom Gebäude liegenden Düngerhaufen eine Menge Mist gegen die Thür der Scheune nach NNW geweht war und dafs ein östlich von der Scheune befindlicher hölzerner, $2^1/_2$ m hoher Schweinestall durch den Wind nach NzW entführt und über den reichlich 2 m hohen Stumpf eines Birnbaumes gestülpt war, dem derselbe Windstofs vorher seine drei gewaltigen Aeste abgebrochen hatte, so, dafs man des Baumstumpfs erst nach Oeffnung der Thür des Stalles ansichtig wurde. Von der Windhose hat Herr Janssen die Zeichnung, Fig. 11, gegeben.

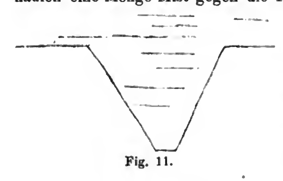


Fig. 11.

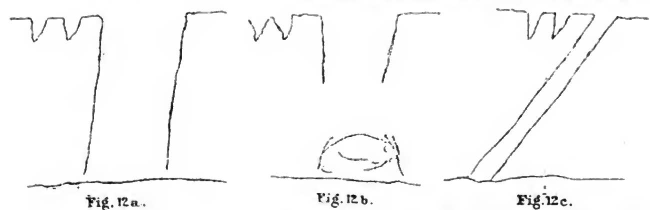


Fig. 12a. Fig. 12b. Fig. 12c.

Fig. 12d.

Ein günstiger Zufall hat es gefügt, dafs Herr Dr. Behrmann vom Balkon seiner Wohnung in der Navigationsschule zu Elsfleth, also aus einer Entfernung von $8^1/_4$ km, die Trombe längere Zeit hat genau beobachten können. Er erblickte die Windhose um $6^h\ 0^m$, als sie hinter einem Hause hervorkam, in der Richtung N 79° W, welche auf den Nordrand von Oberhörne weist. Der Anblick der Windhose ist durch Fig. 12a dargestellt. Drei Minuten später, etwa über Altendorf, wurde sie auf 10 bis 15 Sekunden in der Mitte unterbrochen, vgl.

Fig. 12b. Der Fufs sah nun wie rotirende Rauchmassen aus. Darauf stellte sich der Anblick von Fig. 12a wieder her, bis um $6^h\ 7^m$ die Hose sehr schmal wurde und nach vorn überneigte; so hielt sie sich, weiterziehend, noch bis $6^h\ 10^m$, zu welcher Zeit die Windhose etwa 900 m von den südlichsten Häusern von Mittelhofschlag sich befunden haben mufs (N 42° W von Elsfleth), worauf sie ziemlich plötzlich zerging und nur ein von der Wolke herabhängender Zapfen nachblieb, den zwei Zapfen gleich, welche seit ihrem ersten Erblicken auf ihrer Rückseite zu sehen waren (Fig. 12a, b, c). In Elsfleth herrschte vor, während und nach dem Vorübergang der Hose leichter SE. Dr. Behrmann hat trotz genauen Aufmerkens keinen Windstofs beobachtet, auf dem Bahnhof wurde aber ein solcher wahrgenommen. Seit 3¾ Uhr regnete es nicht mehr, wohl aber war fern im Westen Gewitter zu sehen, der letzte Blitz fiel eben vor dem Verschwinden der Hose im NW.

In Strückhausen-Mittelhofschlag selbst ist die Windhose, nach einer brieflichen Mittheilung von Herrn Lehrer F. Meyerholz, als Cylinder mit einem Zapfen gesehen worden, der bald den Boden berührte, bald nicht. Wo sie über Gräben ging, wurde Wasser aus diesen emporgehoben. Deutlich ist eine auf- und absteigende Bewegung in der Windhose bemerkt worden. Kurz vordem man die Windhose erblickte, hat es geblitzt und gedonnert; Regen oder Hagel ist hier während ihres Vorüberganges oder kurz vor- oder nachher nicht gefallen. Während des Vorüberganges der Windhose hat man allgemein ein eigenthümliches knatterndes Geräusch gehört, dem Rasseln vorbeifahrender Wagen zu vergleichen. Im Wirbel wurden auch eine Anzahl Krähen herumgetrieben, ohne sich befreien zu können.

In sehr interessanter Weise schliefsen sich an die Zeichnungen des Herrn Dr. Behrmann diejenigen des Herrn Heinrich Janssen, Stationsvorstehers in Golzwarden, an, der vom Bahnhof Golzwarden aus die Fortbewegung der Windhose von Strückhausen bis Esenshamm beobachtete und von ihr, als sie über Frischenmoor war, nur 5½ km entfernt war. Auch dieser Herr hatte die Freundlichkeit, seine mündlichen Mittheilungen durch einen schriftlichen Bericht zu ergänzen, der hier Platz finden möge:

„Die Windhose, welche hier um etwa $5^h\ 30^m$ p Berl. Zeit in der Richtung auf Strückhausen bemerkt wurde, ist auf der ganzen Strecke von Strückhausen bis Esenshamm bis nach 6 Uhr beobachtet worden. Der eigentliche Wolkengang war an diesem Tage ein ziemlich niedriger; die Windhose schien infolgedessen nur eine geringe Länge zu haben, zudem dieselbe sich auch noch in einiger Höhe über den Boden fortbewegte. Die Bewegung war aufsen eine korkzieherförmig absteigende, im Innern der Hose wurden die Wolken anscheinend wieder mit grofser Geschwindigkeit nach oben gezogen. Während der obere Theil der Hose durch eine sehr dunkle Wolkenmasse gebildet wurde, war der untere Theil fast durchsichtig und zeigte nur leichte zerrissene Wölkchen, ähnlich dem aufquellenden Rauch bei heifsem Luftgang. Recht deutlich war jedoch zu erkennen, dafs die Bewegung von Nord auf West, Süd, Ost erfolgte und dafs sämmtliche Wolken, welche in den Wirbel hineingezogen wurden, aus Norden kamen,[1]) während die Windrichtung an diesem Tage, soweit erinnerlich, eine südwestliche war. Von Strückhausen bis etwa Frischenmoor war eine wesentliche Veränderung der Hose nicht bemerkbar, während jedoch über Frischenmoor dieselbe an rascher Bewegung und dunkler Färbung gewann, auch anscheinend etwas höher in die Wolken reichte. Von Frischenmoor aus war eine deutliche Auflösung der Hose bemerkbar, indem die bis dahin noch deutlichen Grenzen vollständig verschwammen und nur noch die wirbelnde Bewegung der einzelnen Wolken sichtbar blieb. In der Nähe von Esenshamm waren auch diese Bewegungen nicht mehr sichtbar, indem hier der Himmel starke Regenstreifen, von Nord nach Süd biegend,[2]) zeigte und auch die Wolken eine vollständig verschwommene Masse von hellgelber Farbe bildeten. Die Luft war am genannten Tage kühl, und es gingen hier einige Regenschauer nieder, während jedoch kurz vor und bei dem

---

[1]) Nach der mündlichen Mittheilung des Herrn Janssen geschah dieser auch in Fig. 13b angedeutete Zuzug der Wolken aus Nord mit grofser Geschwindigkeit.

[2]) Der mündlichen Erklärung nach heifst dies: Von Golzwarden gesehen, hingen die Regenstreifen von rechts oben nach links unten herab.

Durchgang der Hose trockene Witterung herrschte. Der Durchgang von Strückhausen nach Esenshamm wird reichlich 30 bis 45 Minuten in Anspruch genommen haben. Wie von einem Augenzeugen, der die Hose in Strückhausen auf etwa 50 m Entfernung sah, mitgetheilt wurde, soll sich dieselbe etwa haushoch über dem Boden fortbewegt haben, trotzdem aber durch Aufwirbeln von Sand und sonstigen Gegenständen sich auch am Boden deutlich bemerkbar gemacht haben. Weitere Erkundigungen waren nicht zu machen, da dieselbe von hier aus nur von Wenigen gesehen worden ist.“

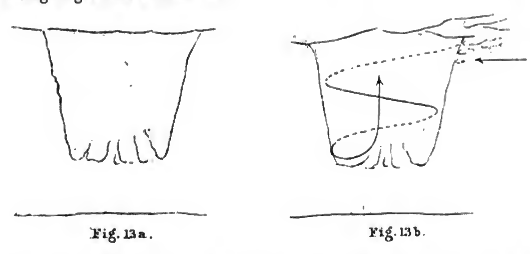


Fig. 13a. Fig. 13b.

Die Fig. 13 scheint im Wesentlichen mit Fig. 12b (und 11) übereinzustimmen, nur dafs Herr Janssen die Bewegungen im Haupttrichter genauer wahrgenommen und dafür vielleicht kleinere „Regenzapfen“ daneben nicht beachtet hat.

Da der Beobachter in keiner Weise von meteorologischen oder physikalischen Theorien beeinflufst sich zeigte, so verdienen diese scharfen Beobachtungen grofses Interesse, weil sie über den Mechanismus des Wirbels Aufschlufs zu geben scheinen.

In Uebereinstimmung mit der von den Herren Behrmann und Janssen gemachten Beobachtung über den Fortfall des unteren Theiles der sichtbaren Wettersäule habe ich in Frischenmoor, das ich selbst besuchte, keine Zeichnung der Windsbraut und nur ziemlich unbestimmte Angaben über ihr Aussehen erhalten können. Doch scheint ein stumpfer Wolkenzapfen oben und ein Fufs aus Staub und Trümmern gesehen worden zu sein. Eine Frau, die im offenen Felde etwa 300 m von der Bahn der Windsbraut beschäftigt war, sah diese herankommen, Heumassen hoch in der Luft umherwirbelnd, mit lautem Sausen. Auch bei ihr war der Wind so stark, dafs sie sich platt auf den Boden legen mufste; gleich nachher wurde es aber still. Vom Gehöfte von Fuhrken aus, wo der Wirbel die Ortschaft verliefs, sah man das Wasser aus dem Graben zweimannshoch spritzen, als ob es aufgeworfen würde, und boten die Wolken beim Abziehen einen wunderschönen Anblick; Genaueres über ihre Gestalt konnte ich aber nicht erfahren. Offenbar fehlte also die eigentliche Wettersäule. Trotzdem waren, wie schon erwähnt, die Wirkungen in Frischenmoor kaum schwächer als an den südlicheren Ortschaften, wo diese Säule voll sichtbar war; besonders die Versetzung des aus schweren Balken gezimmerten Fachwerks der neuen Scheune bei Ebeling (auf der Schrenckschen Karte Peters) um mehrere Fufs ist eine gewaltige Kraftäufserung.

Bei und gleich nach dem Windstofs fiel in Frischenmoor kein oder fast kein Regen, ¼ Stunde vorher aber regnete es stark. Der Wind wehte vor dem Stofse aus SE. Das starke Sausen wurde auch von anderen Personen bestätigt. Weiter nach NW, auf Kötermoor zu, war der Wind wiederum nur schwach, wie auch östlich von der Windhose.

Von Rodenkirchen aus ist keine Hose gesehen worden, wohl aber Zapfen wie auf Fig. 12d und starke Bewegung in den Wolken. Dabei war dort Windstille und auch während, vor und nach dem Vorübergang kein Regen, sondern verhältnifsmäfsig gutes Wetter, obwohl der Tag im Ganzen regnerisch war und es auch bald nachher regnete. Als Rogges Haus in Rodenkircherwurp gefafst wurde, sah es von hier etwa wie die „rotirenden Rauchmassen“ auf Fig. 12b

aus: ein schwarzer Klumpen in den Wolken mit starker Wirbelbewegung darin, darunter durchsichtig, am Boden aber aufwirbelnde Staubmassen. Auch von hier aus haben Mehrere ein starkes Auf und Ab in den Wolken gesehen.

In Rodenkircherwurp selbst, wo an mehreren Stellen Windschaden geschehen ist, hat ein Zimmermann, den ich gesprochen habe, die Windsbraut etwa 20 Minuten lang während ihrer Annäherung von Frischenmoor her beobachtet. Er sah keine Säule, auch keine Zapfen, sondern schwarze und helle, im Sinne gegen die Uhr kreisende Wolken, tief herabhängend und mindestens 60 bis 70 m breit. Ein anderer Augenzeuge gab an, mehrere Zapfen an den tief herabhängenden schwarzen und weifsen rollenden Wolken gesehen zu haben. Dafs das Herannahen des Wirbels nur langsam geschah, wird dadurch bewiesen, dafs ein dritter Zeuge nach dessen Erkennen Zeit hatte, fünf Hemmer Land weit, etwa 150 Schritt, zu laufen, die Thür zu schliefsen und den Sturm im Zimmer anzumelden, ehe er ausbrach. Gleich hinter dem Windstofs war hier ein kurzer Regenschauer, darauf schönes Wetter.

Von seinem freigelegenen Häuschen an der Chaussee zwischen Rodenkirchen und dem Wurp sah Schuster Jürgens den Regen nach der Hose nach NW zu wie Schnee erglänzen, am Ort aber war wenig Regen; er sah keinen Wolkenzapfen, aber dunkle und gelbe Wolken in auf- und niedergehender Bewegung.

Auch von Hartwarden aus sah man eine merkwürdige Wolkenbildung sich aus SE (?) herüberwälzen und hinter ihr einen Regenschauer, welcher im Sonnenschein wie Schnee oder Hagel aussah. Dabei herrschte eine merkwürdige Finsternifs.

Der von diesen Orten im NW gesehene Regen ist in Oberdeich als Wolkenbruch von 20 Minuten Dauer mit Regentropfen von kolossaler Gröfse niedergegangen.

Herr Dr. med. Kreymborg in Rodenkirchen, mit dem ich beim Besuche dieser Stadt mich über die Windhose unterhalten habe, hatte die Güte, mir unterm 23. August eine von einem Augenzeugen in Rodenkircherwurp entworfene Zeichnung der Wolkenbildung dabei zu übersenden (vgl. Fig. 14). Ich weifs nicht,

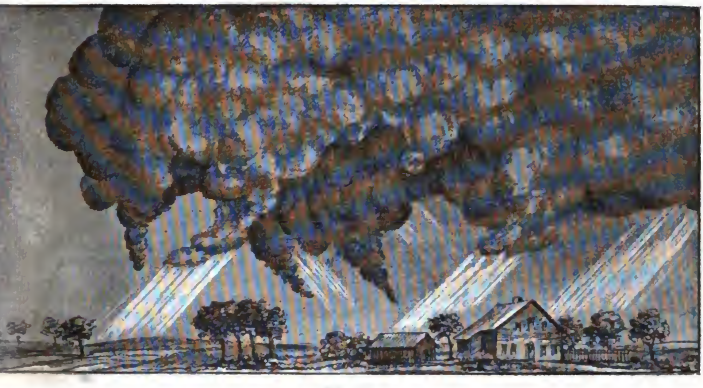


Fig. 14.

wann die Zeichnung entstanden ist und wie weit das Gesehene dem Zeichner noch frisch im Gedächtnifs war; aber die Buckel und Wülste an der mächtigen Wolke zeigen die ganz charakteristischen Züge eines „Mammato-cumulus". Die mehreren kleinen Zapfen entsprechen dem von Herrn Behrmann Gesehenen, während der gröfsere stumpfe Kegel rechts vielleicht dem von Herrn Janssen genauer ins Auge gefafsten Hauptgebilde entspricht.

Noch in Nordenhamm wurde ein starker Windstofs, angeblich aus Nord, und ein schwerer Regen dahinter, der eine halbe Stunde dauerte, beobachtet. Auch wurde mir dort erzählt, dafs der Dampfer auf der Ueberfahrt nach Bremerhaven an diesem Tage einen sehr schweren Windstofs erhalten habe; nach näheren Erkundigungen des Vorstehers der Hauptagentur der Seewarte in Bremerhaven ist dieses indessen nicht am 5. Juli, sondern am 29. Juni geschehen, so dafs hier ein Mifsverständnifs vorliegt. In Bremerhaven ist nichts Auffälliges an diesem Nachmittag vorgekommen. (Fortsetzung folgt.)

Graphische Darstellung der Fehlergleichungen für Längen- und Breitenbestimmungen.

Von Theodor Lüning, Königlichem Navigationslehrer in Flensburg.

Es ist eine jedem Nautiker bekannte Thatsache, dafs alle auf hoher See ausgeführten Berechnungen aus dem Grunde mehr oder weniger fehlerhafte Resultate liefern müssen, weil die der Rechnung zu Grunde gelegten Argumente ungenau sind. Diese Ungenauigkeiten lassen sich nicht vermeiden, da selbst bei der sorgfältigsten Journalführung wegen der nicht zu beseitigenden Fehler im Steuern, bei der Bestimmung der Deviation des Kompasses und der Fahrt des Schiffes Länge und Breite nur annähernd genau für einen gegebenen Augenblick hergeleitet werden können und auch die wahre Höhe des Gestirns wegen der Unsicherheit in der Augeshöhe und der Verschiedenheit der Wirkung der irdischen Strahlenbrechung nur selten genau bestimmt werden kann, ganz abgesehen von unvermeidlichen Beobachtungsfehlern, die man allerdings durch das Mitteln von mehreren schnell hintereinander ausgeführten Höhenmessungen wenigstens theilweise beseitigen kann. Aus diesen Gründen ist es nothwendig, schon den Schüler darauf hinzuweisen, dafs die von ihm gefundenen Resultate, obwohl er sie nach den strengen, aus dem nautisch-astronomischen Dreieck abgeleiteten Formeln berechnet hat, nur dann Anspruch auf Genauigkeit machen können, wenn die der Rechnung zu Grunde gelegten Argumente genau richtig sind; und da dieses aus den oben angeführten Gründen auf See wohl niemals der Fall sein wird, so ist ihm zu lehren, welchen Einflufs ein Fehler in dem einen oder anderen Argumente auf das berechnete Resultat hat, und unter welchen Umständen ein solcher Fehler die gröfste bezw. kleinste Wirkung ausübt, damit er klar einsieht, zu welcher Zeit er am zweckmäfsigsten, d. h. mit günstigstem Erfolge, die erforderliche Beobachtung anzustellen hat.

Bei den Zeit- und Längenbestimmungen werden zu diesem Zwecke in der Regel die bekannten Differentialformeln

$$dt = d\varphi \cdot \operatorname{cotg} A \cdot \sec \varphi$$
$$dt = -dh \cdot \operatorname{cosec} A \cdot \sec \varphi$$

hergeleitet und eingehend besprochen, in denen bekanntlich dt den Fehler im Stundenwinkel, $d\varphi$ den Fehler in der Breite, dh den Fehler in der Höhe, φ die Breite und A das Azimuth des Gestirns bezeichnen. Einen Fehler in der Deklination pflegt man gewöhnlich aufser Acht zu lassen, weil er nur beim Monde unter besonders ungünstigen Umständen in Frage kommen kann, und dieser Himmelskörper überhaupt nur selten zu Zeit- und Längenbestimmungen benutzt wird.

Nun geben diese Differentialformeln zwar dem mit der Gröfse, dem Zeichen und der Veränderung der trigonometrischen Funktionen bei veränderlichem Winkel völlig Vertrauten klare und bestimmte Antworten auf alle Fragen, die hier erörtert werden müssen, indessen habe ich gefunden, dafs nur ein sehr geringer Bruchtheil von unseren Navigationsschülern in der Lage ist, sich diese Lehren der Trigonometrie in der kurzen Zeit soweit anzueignen, um das Erforderliche aus den Formeln herauslesen zu können. Diese Erkenntnifs hat mich bewogen, eine graphische Darstellung der durch einen Fehler in der Breite und in der Höhe auf den Stundenwinkel hervorgebrachten Wirkung zu versuchen, die den beabsichtigten Zweck vielleicht besser erfüllen dürfte, weil der Anschauungs-

unterricht für unsere Schüler unter allen Umständen doch der beste ist. Der Fehler im Stundenwinkel ist durch einen Fehler in der Abweichung zur Darstellung gebracht, was wegen der engen Beziehungen zwischen Stundenwinkel, Länge und Abweichung zulässig ist.

In nebenstehender Fig. 1 sei C der mit Hülfe von Schiffstagebuch und Beobachtung gefundene Schiffsort. Mit Hülfe der Azimuthtafeln, die sich ja heutzutage auf jedem eisernen Schiffe befinden, kann man in ganz kurzer Zeit das wahre Azimuth des Gestirns aufschlagen (in Ermangelung der Tafeln mufs man es berechnen); aus diesem findet man die Richtung der Standlinie AB (Sumner-Linie) des Schiffes (senkrecht zur wahren Sonnenpeilung), die man durch C legt. Nun trage man den Fehler in der Breite ($d\varphi$) auf dem Meridian NS von C bis F ab, ziehe FD ∥ OW und DE ∥ NS, so ist D der richtige Schiffsort. (Der Fehler in der Breite ist hier positiv angenommen, d. h. die der Rechnung zu Grunde gelegte Nordbreite ist zu klein gewesen.) Durch diese Konstruktion ist das bei E rechtwinklige ebene Dreieck CDE entstanden; in diesem ist ∡ DCE = A = dem Azimuth des Gestirns, da sowohl dieser Winkel als auch das Azimuth NCG den ∡ DCF zum Komplement haben, und CE der Fehler in der Abweichung (da), der durch den Fehler in der Breite DE = $d\varphi$ entstanden ist. Nun ist aber da = dl · cos φ, und da dl (Fehler in der Länge) = dt ist, so auch

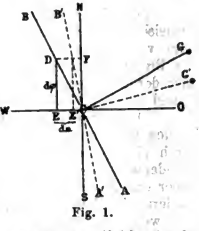


Fig. 1.

(1) $$da = dt \cdot \cos\varphi$$

Das Dreieck CDE liefert nach den bekannten Regeln der Trigonometrie

$$CE = DE \cdot \operatorname{cotg} A$$

$$\text{d. h.}\quad da = d\varphi \cdot \operatorname{cotg} A$$

und wenn man für da den in (1) gefundenen Werth einführt:

$$dt \cdot \cos\varphi = d\varphi \cdot \operatorname{cotg} A$$

mithin

(2) $$dt = d\varphi \cdot \sec\varphi \cdot \operatorname{cotg} A$$

Die Fehlergleichung ist also durch die Konstruktion zur Darstellung gebracht.

Denkt man sich nun die Standlinie AB mit der Normalen CG fest verbunden und dreht man diese Linie um C, so sieht man leicht, dafs bei demselben Fehler in der Breite die Abweichung CE und mit ihr der Fehler im Stundenwinkel um so kleiner wird, je mehr das Azimuth des Gestirns sich dem Werthe 90° nähert, und dafs dieser Fehler ganz verschwindet, d. h. 0 wird, wenn das Azimuth = 90° ist. Dies wäre also der günstigste Augenblick für die Anstellung einer Beobachtung zur Zeit- oder Längenbestimmung, weil dann ein kleiner Fehler in der Breite gar keinen Einflufs auf den damit berechneten Stundenwinkel hat.

Bei einem Fehler in der Höhe (dh) wird sich die Standlinie des Schiffes um diesen Betrag parallel zu AB verschieben und zwar, wenn die Höhe zu klein (also die Zenithdistanz zu grofs) war, nach dem Gestirn zu, im entgegengesetzten Falle vom Gestirn weg. Ist nun in Fig. 2 CF = dh, so ist A'B' die richtige Standlinie und, da $d\varphi = 0$ sein soll, I der richtige Schiffsort, also CI der Fehler in der Abweichung, der durch den Fehler in der Höhe hervorgebracht wurde. In dem bei F rechtwinkligen Dreieck CFI ist ∡ FCI das Komplement des Azimuths; man hat demnach:

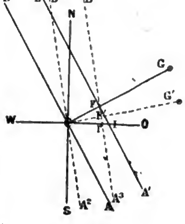


Fig. 2.

$$CI = CF \sec FCI$$

oder

$$da = -dh \cdot \operatorname{cosec} A$$

und wenn man für da den in (1) gefundenen Werth einführt:

$$dt \cdot \cos\varphi = -dh \cdot \operatorname{cosec} A$$

mithin

(3) $$dt = -dh \cdot \sec\varphi \cdot \operatorname{cosec} A$$

Dafs hier dh das Zeichen — erhalten mufs, könnte man dem Schüler vielleicht dadurch am besten klar machen, dafs man die Lage von CI mit der Lage von CE in der vorigen Figur vergleicht, wo der angenommene Fehler in der Breite dasselbe Zeichen hatte, seine Wirkung auf den Stundenwinkel aber nach der entgegengesetzten Seite vom Meridian fiel. So ist auch diese Differentialformel durch die Konstruktion richtig zur Darstellung gebracht.

Denkt man sich auch hier wieder die beiden Staudlinien mit CG fest verbunden und um C gedreht, so wird man leicht bemerken, dafs CI', d. h. der durch eine fehlerhafte Höhe in der Abweichung, durch welche der Fehler im Stundenwinkel graphisch dargestellt ist, erzeugte Fehler, um so kleiner wird, je näher das Azimuth an 90° liegt; indessen verschwindet derselbe niemals völlig, sondern die Figur zeigt klar, dafs der Fehler in der Höhe im günstigsten Falle, i. e. wenn das Azimuth = 90° ist, mit seinem vollen Betrage in den Stundenwinkel übergeht, sonst aber immer vergröfsert.

Will man ein Urtheil darüber gewinnen, wie beide Fehler vereint auf den Stundenwinkel einwirken, d. h. wann sie mit ihrer Summe, und unter welchen Umständen sie mit ihrem Unterschiede zur Wirkung gelangen, so kann dies leicht geschehen, indem man beide in einer einzigen Figur zur Darstellung bringt; man hat dann aber acht Fälle zu unterscheiden, die dabei vorkommen können, nämlich:

Sind die Fehler in Breite und Höhe gleichnamig, d. h. sind diese Argumente in der Rechnung entweder beide zu grofs oder beide zu klein angenommen, so kann das Azimuth spitz oder stumpf, Ost oder West sein; daraus ergeben sich vier verschiedene Fälle, die in den Figuren 3 bis 6 dargestellt sind. Ebenso viele ergeben sich aber, wenn die Fehler in Breite und Höhe ungleichnamig sind; diese sind in den Figuren 7 bis 10 zur Darstellung gebracht. Die Betrachtung der Figuren lehrt Folgendes:

Die Fehler in Breite und Höhe wirken nach derselben Richtung, kommen also mit ihrer Summe auf den berechneten Stundenwinkel zur Geltung:

1. wenn beide Fehler gleichnamig sind und das Azimuth stumpf ist (Fig. 4 und 6);
2. wenn beide Fehler ungleichnamig sind und das Azimuth spitz ist (Fig. 7 und 9).

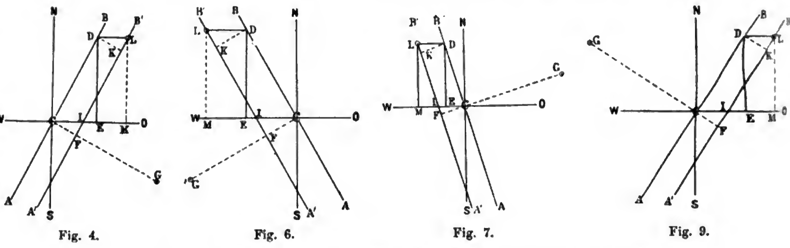


Fig. 4. Fig. 6. Fig. 7. Fig. 9.

Die Fehler in Breite und Höhe wirken nach entgegengesetzten Richtungen, kommen also mit ihrem Unterschiede auf den berechneten Stundenwinkel zur Geltung:

1. wenn beide Fehler gleichnamig sind und das Azimuth spitz ist (Fig. 3 und 5);

2. wenn beide Fehler ungleichnamig sind und das Azimuth stumpf ist (Fig. 8 und 10).

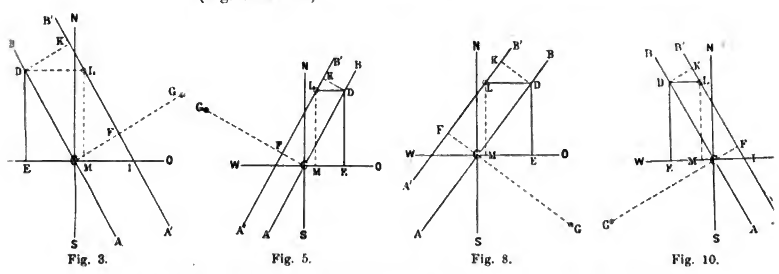


Fig. 3. Fig. 5. Fig. 8. Fig. 10.

Aus allen bisherigen Betrachtungen geht hervor, dafs der günstigste Augenblick zur Zeit- und Längenbestimmung derjenige ist, in welchem das Azimuth des Gestirns = 90° ist (es befindet sich dann rw. Ost oder West vom Beobachter), und dafs dieselben Fehler in Breite und Höhe nicht immer denselben Einflufs auf den berechneten Stundenwinkel haben, sondern dafs ihre Gesammtwirkung davon abhängt, ob sie mit ihrer Summe oder mit ihrem Unterschiede zur Geltung kommen. Unter allen Umständen ist auf das Messen der Höhe die gröfste Sorgfalt zu verwenden, weil der Höhenfehler nie wirkungslos ist, sondern selbst im günstigsten Falle mit seinem vollen Betrage auf den Stundenwinkel zur Wirkung kommt; deshalb hat man durch Vereinigung von 3 oder 5 in kurzen Zwischenräumen nacheinander gemessenen Höhen zu einer Rechnung einen etwaigen Beobachtungsfehler möglichst zu verkleinern und bei der Herleitung der wahren Höhe die aus der Tafel entnommene Korrektion für Strahlenbrechung nach dem jeweiligen Stande des Barometers und Thermometers zu verbessern.

Will man in gleicher Weise untersuchen, welchen Einflufs ein Fehler im Stundenwinkel auf die damit berechnete Breite hat, so drücke man denselben zunächst in Bogenminuten aus, dadurch erhält man den Längenunterschied (dl) und multiplicire diesen mit cos φ, so ist das Produkt (da) der Fehler in der Abweichung, wodurch also der Fehler im Stundenwinkel graphisch dargestellt werden kann. Dann finde man durch Rechnung oder mit Hülfe der Tafeln das wahre Azimuth des beobachteten Gestirns und bestimme daraus die Lage der Standlinie AB des Schiffes und lege sie durch den Punkt C, den mit Hülfe von Schiffstagebuch und Beobachtung gefundenen Schiffsort (Fig. 11). Nun trage man auf dem Breitenparallel OW den Fehler in der Abweichung (da) von C bis E ab und errichte in E eine Normale, welche die Standlinie in D, dem richtigen Schiffsorte, schneidet, dann ist DE = dφ der Fehler in der Breite, der durch den Fehler im Stundenwinkel erzeugt ist. In dem entstandenen, bei E rechtwinkligen ebenen Dreieck CDE ist ∡ DCE = ∡ NCG (das Azimuth A des Gestirns), weil beide den Winkel BCN zum Komplement haben, und wir erhalten aus demselben nach den Regeln der ebenen Trigonometrie:

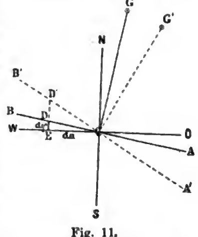


Fig. 11.

$$d\varphi = da \cdot tg\,A$$

Substituirt man auch in dieser Gleichung für da den in (1) gefundenen Werth, so erhält man:

(4) $$d\varphi = dt \cdot \cos\varphi \cdot tg\,A$$

Es ist also, wie man sieht, die bekannte Fehlergleichung durch die Figur richtig zur Darstellung gebracht.

Denkt man sich die Standlinie AB mit der Normalen CG fest verbunden und um C gedreht, so bemerkt man leicht, dafs der Einflufs des Fehlers im Stundenwinkel auf den Fehler in der Breite um so gröfser wird, je mehr das Azimuth sich dem Werthe 90° nähert, und dafs dieser Einflufs sein Maximum erreicht, wenn $A = 90°$ ist; dagegen völlig verschwindet, wenn das Azimuth 0 oder 180° wird, d. h. wenn sich das Gestirn im oberen oder unteren Meridian befindet. Dieser Zeitpunkt ist demnach der günstigste zur Anstellung einer Breitenbestimmung, während Höhen, die weit vom Meridian entfernt liegen, dazu völlig untauglich sind, weil sie auf See wegen der unvermeidlichen Fehler in der Höhe und im Stundenwinkel zu unsichere Resultate geben.

Um die Wirkung eines Höhenfehlers auf die berechnete Breite zu veranschaulichen, verschiebe man (Fig. 12) die durch den mit Hülfe von Schiffstagebuch und Beobachtung gefundenen Schiffsort C gelegte Standlinie AB parallel mit sich selbst um den Betrag dieses Fehlers (dh) nach A'B', so bezeichnet der Schnittpunkt I dieser Standlinie mit dem Meridian von C den richtigen Schiffsort, da da = 0 sein soll, und CI wird der Fehler in der Breite ($d\varphi$), der durch den Fehler in der Höhe erzeugt wurde. Das bei F rechtwinklige ebene Dreieck CFI liefert nach den Regeln der Trigonometrie die Gleichung:

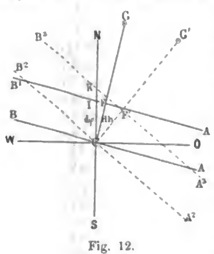


Fig. 12.

(5) $$d\varphi = dh \cdot \sec A$$

Denkt man sich die parallelen Standlinien AB und A'B' mit CG fest verbunden und um C gedreht, so sieht man leicht, dafs auch die Wirkung des Höhenfehlers auf die berechnete Breite um so gröfser wird, je näher das Azimuth des Gestirns an 90° liegt, dafs sie dagegen den kleinsten Werth erreicht, wenn das Azimuth = 0 oder = 180° ist, d. h. wenn sich das Gestirn im oberen oder unteren Meridian befindet. Dieser Zeitpunkt ist also auch in Bezug auf einen Höhenfehler der günstigste zur Breitenbestimmung, dagegen liefern Breitenbestimmungen wegen der unvermeidlichen Fehler in Stundenwinkel und Höhe sehr fehlerhafte Resultate, wenn das Gestirn bei der Beobachtung weit vom Meridian entfernt ist. Man bemerkt durch diese Darstellung übrigens auch, dafs die Wirkung des Höhenfehlers nie ganz verschwindet, wie dies beim Fehler im Stundenwinkel ja der Fall sein kann, sondern dafs er selbst im allergünstigsten Fall mit seinem vollen Betrage in die berechnete Breite übergeht. Es hat also das vorhin bei der Ermittelung des Stundenwinkels in Betreff der Höhenmessung Gesagte auch bezüglich der Breitenbestimmung volle Gültigkeit.

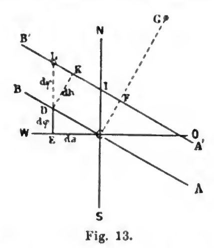


Fig. 13.

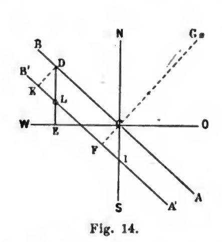


Fig. 14.

Will man dem Schüler zeigen, dafs auch hier insofern verschiedene Fälle eintreten können, als die Fehler in Stundenwinkel und Höhe ihre Wirkung auf die berechnete Breite sowohl nach derselben, als auch nach verschiedenen

Richtungen äufsern, also bald mit ihrer Summe, bald mit ihrem Unterschiede zur Wirkung gelangen können, so genügt es, die Figuren 13 und 14 zur Darstellung zu bringen.

Durch diese graphische Darstellung der Fehler in den bei Zeit- und Breitenbestimmungen der Rechnung zu Grunde gelegten Stücken und ihrer Wirkungen auf die berechneten Resultate dürfte der Schüler eine klarere Vorstellung von ihnen erlangen als durch die trockene Diskussion der sogenannten Fehlergleichungen, der er infolge nicht genügender Festigkeit in der Kenntnifs der Zeichen und der Gröfse der trigonometrischen Funktionen in den vier Quadranten in der Regel kaum zu folgen vermag, und aus diesem Grunde dürfte sie sich zum Gebrauch in den Navigationsschulen mehr empfehlen als die bisher gebräuchliche Methode; zumal da die graphische Darstellung alle Fragen anschaulich und ebenso erschöpfend beantwortet wie die bekannten Fehlergleichungen, wenn man jeden einzelnen Fall besonders zur Darstellung bringt.

Ueber das Abhängigkeitsverhältnifs zwischen dem Sauerstoff- und dem Kohlensäuregehalt des Meerwassers und dem Plankton des Meeres.

Vorläufige Mittheilung des Physikers der Ingolf-Expedition Martin Knudsen.

In allen neueren hydrographischen Untersuchungen haben die Bestimmungen der im Wasser aufgelösten Gase und der gesammten Menge der Kohlensäure eine sehr wichtige Rolle gespielt. Der eigentliche Anfang dieser Untersuchungen wurde von Jacobsen während der Pommerania-Expedition (1872) gemacht; er kochte die Wasserproben an Bord und analysirte nach der Heimkehr die ausgetriebenen Gase. Auf wesentlich dieselbe Weise führten Tornöe nach der norwegischen Expedition nach dem Nordmeere und Dittmar und Buchanan nach der Challenger-Expedition ihre Bestimmungen des Gasgehaltes des Meerwassers aus. Eine durchgreifende Aenderung der Arbeitsmethode wurde 1890 von Petterson eingeführt, der die Wasserproben in luftleere Glasballons einschmelzte und die Kochung und die Analysen erst nach der Heimkehr unternahm. Hierdurch wird es möglich, die Kochung weit sorgfältiger auszuführen als durch die Methode Jacobsens, und fast alle späteren Bestimmungen des Gasgehaltes des Wassers sind auf diese Weise ausgeführt worden.

Was man durch diese Gasanalysen erreicht hat, ist in kurzen Zügen Folgendes: In denjenigen Wasserproben, die aus der Tiefe herausgeholt werden, mufs der Stickstoffgehalt ein obwohl etwas unsicheres Mafs dafür sein, bei welcher Temperatur die Absorption vorgegangen ist, und daraus können oft interessante Schlüsse gezogen werden, welche zeigen, wann und wo das Wasser zuletzt an der Oberfläche gewesen ist. Die Bestimmungen des Sauerstoffgehaltes sind zunächst unternommen worden, um die Lebensbedingungen der Thiere zu finden, welche im Wasser leben, und es hat sich gezeigt, dafs das Verhältnifs zwischen dem Sauerstoff- und dem Stickstoffgehalte in der Regel mit zunehmender Tiefe abnimmt. Dies wird dadurch erklärt, dafs im Meere etwas Sauerstoff von oxydirbaren organischen Stoffen und den lebenden Seethieren verbraucht wird. Was das Wasser der Oberfläche betrifft, hat man erwartet, dieses Verhältnifs konstant oder jedenfalls kleiner zu finden als den Werth, den es annimmt, wenn Meerwasser von der betreffenden Temperatur und Salzgehalt mit atmosphärischer Luft gesättigt wird. Diese Erwartung ist aber nicht in Erfüllung gegangen.

So schreibt Tornöe in seinem Berichte über die norwegische Expedition nach dem Nordmeere: „Es zeigt sich, dafs der im Verhältnifs zum gesammten Gasgehalte sehr hohe Sauerstoffgehalt, der an der Oberfläche der nördlichen Hälfte des untersuchten Meeres observirt worden ist, in der Wirklichkeit von einer Uebersättigung mit Sauerstoff und nicht, wie man auch hätte annehmen können, von einer mangelhaften Sättigung mit Stickstoff herrührt, indem man merkwürdigerweise einen Sauerstoffgehalt findet, der sehr häufig den aus diesen

Versuchen berechneten um 0,5 ccm und darüber überschreitet. Das heifst, so grofse Abweichungen zeigen sich, dafs man sie keineswegs als von Fehlern der Observation veranlafst betrachten kann, und es zeigt sich so, dafs der Sauerstoffgehalt an der Oberfläche nicht allein vom Druck und von der Temperatur abhängig ist, sondern dafs auf denselben wahrscheinlich auch eine oder mehrere andere unbekannte Ursachen einwirken müssen."

Dittmar schreibt in „Report on the scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger": „What puzzled me very much at first was the not unfrequent occurence in our table of negative oxygen deficits (Uebersättigung mit Sauerstoff). It is difficult to see, how a sea water can contain more oxygen per litre than is demanded by the law of gas-absorption. I tried to account for the apparent anomaly in a variety of ways, and at last was led to suspect, that it may be the result of observational errors."

Aufser den norwegischen und englischen Analysen des Gasgehaltes des Wassers an der Oberfläche sind vor der Fahrt des dänischen Kreuzers „Ingolf" nach den Fahrwassern um Island (Mai — September 1896) nur wenige solche Bestimmungen von Herren Professor Petterson und Dr. Rördam unternommen worden, welche fast ausschliefslich Wasser aus der Tiefe untersucht haben. Dr. Rördam analysirte die Proben der hydrographischen Untersuchungen in den dänischen Fahrwassern nach der Methode Pettersons, und er fand grofse Variationen in dem Verhältnifs zwischen Sauerstoff und Stickstoff, obgleich die Tiefe nie 100 m überschritt. Er führt in seinem Berichte an, dafs Mängel der Methode die Variationen veranlafst haben können, denn während man nichts gegen die Zuverlässigkeit der Analyse einwenden kann, ist es dagegen eine andere Frage, ob die gefundenen Gasgehalte dieselben sind, wie diejenigen, die die Proben in situ im Meere enthielten, indem eine Möglichkeit innerer Umsetzungen vorliegt, und das stark variirende Sauerstoffprocent andeutet, dafs solche stattgefunden haben.

Als die Ingolf-Expedition unter der Leitung von Herrn Kapitän zur See C. F. Wandel ihre zweite Fahrt nach den Fahrwassern um Island unternahm, war es mir übertragen, die physischen und chemischen Untersuchungen zu unternehmen. Durch den von Dr. Rördam ausgesprochenen Zweifel über die Zuverlässigkeit der Methode Pettersons veranlafst, konstruirte ich einen Gasanalyse-Apparat, der an Bord benutzt werden konnte. Mit diesem habe ich im Ganzen ungefähr 150 Analysen, darunter auch Oberflächenbestimmungen, unternommen. Ich vermuthete, dafs die Ursache der Variationen, die Tornöe nicht erklärt hat und die Dittmar als von Fehlern der Beobachtung veranlafst betrachtet, hauptsächlich die Sauerstoffentwickelung oder der Sauerstoffverbrauch des Planktons sein mufste, und lieferte eine Art von Beweis dieser Annahme, indem die Menge und die Art des Planktons zu derselben Zeit untersucht wurden, zu welcher der Gasgehalt analysirt wurde. Diese Bestimmung des Planktons, die von dem Botaniker der Expedition, Kandidat Ostenfeld-Hansen, unternommen wurde, zeigte, dafs, wo das Plankton überwiegend aus Thieren bestand, der Sauerstoffgehalt sehr gering war, während ein ausgeprägt aus Pflanzen bestehendes Plankton einen reichlichen Sauerstoffgehalt mit sich führte. Der Grund ist bekannt genug, nämlich, dafs die Thiere Sauerstoff beim Athmen verbrauchen, während die Pflanzen, welche Chlorophyll oder damit verwandte Farbenstoffe enthalten, aufserdem Kohlensäure assimiliren und dadurch Sauerstoff ausscheiden, wenn sie der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt sind.

Während viele Bestimmungen vorliegen, wieviel Sauerstoff die höheren Thiere und Pflanzen verbrauchen oder ausscheiden, liegt, soweit mir bekannt ist, keine Untersuchung dieser Sache bezüglich des Planktons vor. Um zu untersuchen, ob man mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen kann, dafs die Umsetzungen des Sauerstoffes und der Kohlensäure des Meeres, die das Plankton hervorruft, im Stande sind, die oft erwähnten Variationen zu bewirken, welche man trotz der steten Verbindung mit der Atmosphäre findet, haben Kandidat Ostenfeld-Hansen und ich an Bord die folgenden Versuche angestellt: Drei Literflaschen wurden mit Meerwasser gefüllt und, nachdem einige lebendige Copepoden in die eine gebracht waren, verkorkt. Nachdem die zwei Flaschen drei Stunden im Wasserbad gestanden hatten, wurde das in ihnen befindliche Wasser analysirt, und ich fand dann die folgenden Gasgehalte:

	ccm CO_2 per Liter	ccm N per Liter	ccm O per Liter	Das Sauerstoffprocent $\frac{100\ O}{O + N}$
Ohne Copepoden . .	41,11	12,48	6,44	34,0
Mit Copepoden . . .	44,43	12,55	2,56	16,9
Differenz	3,32	0,07	÷ 3,88	

Man ersieht hieraus, dafs die Copepoden ein wenig mehr Sauerstoff verbraucht haben als sie Kohlensäure ausgeschieden haben. Die Copepoden, welche bei diesem Versuche benutzt wurden, waren in einem grofsen Vertikalnetz gefangen worden und wurden durch das Sieb von der Menge kleiner Pflanzen geschieden, die auch in dem feinen Netz mitfolgten. Zur Vergleichung mag dienen, dafs auf der Station No. 97 der Expedition mit einem Horizontalnetz ausschliefslich Copepoden in einer solchen Menge gefangen wurden, dafs dieselbe Anzahl, welche beim angeführten Versuche benutzt wurde, hier im Meere über einen 2000 mal gröfseren Raum verbreitet war. An dieser Stelle gab die Analyse die folgenden Gasgehalte:

	ccm CO_2 per Liter	ccm N per Liter	ccm O per Liter	$\frac{100\ O}{O + N}$	$\frac{100\ O}{O + N}$ Von Tornöe durch Sättigung mit atmosphärischer Luft bestimmt
Station 97	42,60	12,55	6,10	32,7	34,2

Wenn man berücksichtigt, wie langsam das Wasser die Gase absorbirt, wenn es fast gesättigt ist, und, dafs jedenfalls vor der Einfangung der Copepoden Wesen im Wasser gewesen sein müssen, die Kohlensäure assimiliren und Sauerstoff entwickeln konnten, ist es kaum unwahrscheinlich, anzunehmen, dafs das niedrige Sauerstoffprocent wesentlich durch die Einathmung der Copepoden verursacht ist.

In einem anderen Versuche wurde die Einwirkung der Diatomeen auf den Sauerstoffgehalt untersucht. Drei Literflaschen wurden mit Meerwasser gefüllt, verkorkt und in ein Wasserbad gestellt. In die zwei Flaschen waren gleich grofse Mengen von Diatomeen hineingebracht worden, und die eine dieser Flaschen wurde in Staniol gehüllt, damit das Licht auf die Diatomeen nicht einwirken sollte. Nachdem die Flaschen drei Stunden im Wasserbade gestanden hatten, wurde ihr Gasgehalt mit dem folgenden Resultat analysirt:

	ccm CO_2 per Liter	ccm N per Liter	ccm O per Liter	$\frac{100\ O}{O + N}$
Flasche ohne Diatomeen	43,06	12,52	6,27	33,4
Flasche mit Diat. im Dunkeln . . .	43,65	12,18	3,93	24,4
Flasche mit Diat. im Licht	32,73	12,30	17,27	58,4
Diat. entwickeln im Dunkeln . . .	0,59	÷ 0,34	÷ 2,34	
Diat. entwickeln im Licht	÷ 10,33	÷ 0,22	+ 11,00	

Das Plankton wurde mit einem Horizontalnetz eingefangen, und die Diatomeen wurden durch ein Sieb von den gröfseren Organismen geschieden. Zur Vergleichung mag angeführt werden, dafs auf der Station 126 in einem Horizontalnetz fast ausschliefslich Diatomeen in so grofser Menge eingefangen wurden, dafs ihre Dichte im Meere fast 300 mal kleiner als beim beschriebenen Versuch war. Die Analyse der Gase an dieser Stelle zeigte:

	ccm CO_2 per Liter	ccm N per Liter	ccm O per Liter	$\frac{100\ O}{O + N}$	$\frac{100\ O}{O + N}$ Von Tornöe durch Sättigung mit atmosphärischer Luft bestimmt
Station 126	41,11	14,53	7,66	34,5	34,2

Man ersieht aus dem Versuch, dafs die Diatomeen im Lichte 11 ccm Sauerstoff per Liter Wasser entwickelt haben, und man kann also mit Wahrscheinlichkeit annehmen, dafs das Pflanzenplankton im Stande ist, das Sauerstoffprocent zu dem von der Station 126 angeführten Werthe zu erhöhen.

Es ist den Hydrographen noch nicht gelungen, ein sicheres Abhängigkeitsverhältnifs zwischen dem Kohlensäuregehalt des Meeres und der geographischen Länge und Breite und der Zeit zu finden. Nach dem angeführten Versuche, wo die Diatomeen im Licht den Kohlensäuregehalt von 43 ccm bis zu 33 ccm per Liter im Verlauf weniger Stunden herabgesetzt haben, darf Niemand sich wundern, grofse und unberechenbare Variationen im Kohlensäuregehalt zu finden, der sich in so hohem Grade vom Plankton abhängig zeigt, und zwar sicher nicht allein von dem Plankton, das im Augenblick da ist, sondern auch von dem, das in demselben Wasser gewesen ist, und das da nicht völlig dekomponirt worden ist. Sowie wenn die Rede von dem Sauerstoffgehalt ist, kann ja hier die aufserordentlich grofse Wirkung der Atmosphäre die Veränderungen nicht aufheben. In sehr grofsen Zügen kann man Regeln über die Vertheilung des Planktons im Wasser geben, aber selbst an Stellen, die nahe aneinander liegen, und wo man dieselben Lebensbedingungen erwarten sollte, kann man sehr grofse Verschiedenheiten in der Menge und der Art des Planktons finden, und hieraus folgen gewifs die grofsen und unberechenbaren Variationen in dem Kohlensäuregehalt.

Kopenhagen, im September 1896.

Die Sprungwelle in der Mündung des Tsien-tang kiang (Hang-tshau-Bucht).

(Mit zwei Abbildungen.)

Die Erscheinung, von welcher im Folgenden die Rede ist, wird in der französischen Sprache mit „Mascaret", in der englischen Sprache mit „Bore" bezeichnet, im Deutschen meist mit „Sprungwelle" oder „Stürmer", Ausdrücken, die wir ohne Unterschied zusammen mit „Springfluthwelle" gebrauchen wollen.

Die Springfluthwelle ist eine in manchen Flufsmündungen im Gefolge von Ebbe und Fluth ganz regelmäfsig auftretende Erscheinung, über welche nähere Untersuchungen sehr erwünscht sind, da von den Gegenden, wo sie am grofsartigsten auftritt, wohl allgemeine Schilderungen, aber keine genügend exakten Beobachtungen vorliegen, wie etwa vom Hugli- oder vom Amazonenstrom. Auch im Mündungstrichter des Tsien-tang kiang, des südlich von Shanghai in die grofse Hang-tshau-Bucht mündenden Stromes, tritt dieser Stürmer in ungemein imposanter Weise auf, und da nun neuerdings sowohl sehr sorgfältige Beobachtungen hierüber als auch photographische Abbildungen hiervon, die ersten ihrer Art, gemacht worden sind, ist es in mehrfacher Hinsicht wünschenswerth, auch in den „Annalen der Hydrographie etc." von diesen Ergebnissen Mittheilung zu machen. Die nachfolgenden Schilderungen sind den zwei der englischen Admiralität eingereichten Berichten des Kapt. W. U. Moore entnommen, welcher im Jahre 1888 mit I. B. M. S. „Rambler" und im Jahre 1892 als Kommandant I. B. M. S. „Penguin" in eingehender Weise das Phänomen selbst und an Ort und Stelle studirte.[1]) —

Da, wo bei Springfluth vom Meere aus in kurzer Zeit eine grofse Menge Wasser durch den auflaufenden Wellenkamm des Fluthstromes in eine sowohl

[1]) Siehe: „Report on the bore of the Tsien-tang Kiang" 1888 und „Further Report on the bore of the Tsien-tang Kiang" 1892. Zwei officielle Veröffentlichungen der Admiralität, beide bei Potter, London 1888 und 1893.

nach Breite wie Tiefe sich plötzlich stark verengende Flufsmündung hineingeprefst wird, mufs der Scheitel dieser Welle das, was ihm bei dem schnellen Uebergang aus einer weitgedehnten Meeresbucht in die horizontal wie vertikal beengte Flufsmündung an Mächtigkeit in Tiefe und Breite verloren geht, ersetzen durch Zunahme nach oben, durch plötzliches Anschwellen der Höhe und durch Zunahme der Fortpflanznngsgeschwindigkeit. Zu dem mauer- oder wallartigen Vorwärtsstürmen einer solch kolossalen Wassermasse, wie sie auf den zwei Bildern hervortritt, kann es aber auch dann nur in dem Falle kommen, wenn anfserdem das Gezeitenphänomen überhaupt sehr stark ausgebildet ist, wenn also die Gezeitenströme schon an sich beträchtliche Geschwindigkeiten besitzen. Denn sonst müfste an noch bedeutend zahlreicheren Stellen der Erde die Springfluthwelle auftreten, während sie doch in verhältnifsmäfsig nur wenigen Flufsmündungen grofse, gefährliche Dimensionen erreicht.

Sehen wir zu, wie im Einzelnen die Verhältnisse an der Mündung des Tsien-tang kiang sich gestalten.

Auf der viel befahrenen Dampferroute von Hongkong nach Shanghai läuft man meist die Inseln der Fisherman-Gruppe und der Saddle-Grnppe in Sicht, sie gehören alle zu dem Tshusan-Archipel, und dieser wiederum ist es, an den die grofse Hang-tshan-Bucht im Westen sich anschliefst. In der östlichen Hälfte dieser Bucht liegt die ganz kleine, aber mit einem Feuerthurm besetzte Insel „West-Volcano“, welche wir weiter unten noch zu erwähnen haben werden; westlich von 121° O-Lg, ungefähr bei der ebenfalls sehr kleinen, aber auch für uns wichtigen Rambler-Insel beginnt die plötzliche starke Verschmälerung der Hang-chau-Bucht in Nord—Südrichtung, indem etwa 20 Sm breite Sände von Süden heranreichen bis fast an die nördliche Seite oder das linke Ufer des Mündungstrichters des Tsien-tang; die plötzliche starke Abnahme der Wassertiefe endlich beginnt etwas oberhalb von Rambler-Insel, bei Kanpu, da, wo das Nordufer aus der Nord—Südrichtung nmbiegt in West—Ostrichtung und die Wassertiefe von 4 bis 5 Faden auf 4 bis 5 Fufs herabgeht. Rund 10 Sm noch weiter flufsaufwärts liegt die Stadt Haining, an ihrem Ostende die sogenannte Bhota-Pagode, von welcher aus die meisten Beobachtungen der Sprungwelle seitens des Kapt. Moore gemacht wurden. Noch weiter stromaufwärts liegt sodann das mächtige Hang-tshau, die berühmte frühere Hauptstadt Chinas.[1])

Am Schlusse von Vermessungen in den chinesischen Gewässern, speciell auch in der Hang-tshau-Bucht, wurden von Kapt. Moore Gezeitenbeobachtnngen angestellt und hierzu an einigen Stellen, so z. B. auf Rambler-Insel und Volcano-Insel, Pegel eingerichtet. (Diese Wasserstandsmessungen konnten bei der Bearbeitung des Stürmers und seiner Begleiterscheinungen sehr gut verwandt werden.) So kam Kapt. Moore der Gedanke, bei dieser Gelegenheit die Sprnngwelle des Tsien-tang zu studiren, da man nichts Zuverlässiges darüber erfahren konnte, obschon der Schauplatz des Phänomens kaum 70 Sm von Shanghai entfernt ist.

Mit zwei Dampfkuttern und einem Segelkutter, die ungefähr 3 Fufs Tiefgang hatten, ging man am 20. September 1888 morgens von Rambler-Insel, wo das Hauptschiff vor Anker blieb, stromaufwärts; das Ziel war Haining, wurde aber an diesem Tage nicht erreicht, da der eine Kutter gegen Ende des Ebbestromes an Grund gerieth und von der kurz danach plötzlich aufkommenden Sprungwelle alle drei Schiffe, obwohl sie in möglichst geschützter Lage sich verankert hatten, mehr oder weniger beschädigt, losgerissen und vertrieben wurden. Am 21. September wurde der Stürmer, sowohl der am Tage wie der in der Nacht kommende, genau beobachtet und am 22. speciell seine Geschwindigkeit mittelst einer nach dem rechten Ufer des Flusses hin gelegenen Basis gemessen. Die Rückkehr zu dem bei Rambler-Insel liegenden Expeditionsschiff mufste, zumal die Kutter beschädigt waren, auch fast der gesammte Kohlenvorrath weggespült war, mit der gröfsten Vorsicht ausgeführt werden.

Anfang Oktober ging Kapt. Moore von Shanghai aus über Land, d. h. mit Benutzung des grofsen Kanals, direkt nach Hang-tshau und Haining, um während einer Woche die Beobachtungen über die Bore zu vervollständigen. Vier Jahre später, wiederum im Oktober, nahm Moore nochmals die Gelegenheit

[1]) Man vergleiche die englische Seekarte No. 1199.

wahr, die zur Zeit des ersten Vollmondes nach den Herbst-Aequinoktien besonders starken Fluthen zu beobachten und die Sprungwelle auch zu photographiren, wozu 1888 leider keine Möglichkeit gewesen war.

Auf diese photographischen Aufnahmen kommen wir am Schlufs dieses Aufsatzes zu sprechen.

Um eine möglichst lebhafte Vorstellung von der Art und Weise, wie eine solche Springfluthwelle im Tsien-tang verläuft, zu geben, lassen wir zunächst eine freie Uebersetzung des Mooreschen Berichtes über den Stürmer der Nacht vom 20. zum 21. September und über denjenigen vom 21. September folgen.

„An Bord des »Rambler«, bei der Rambler-Insel, wurden die ersten Kabbelungen um 10 Uhr abends bemerkt; das Wasser stieg rapid an dem Pegel von 2,7 m unter Mittelwasser (um $9^h 30^m$ p) auf 1,7 m über Mittelwasser (um 11^h p). Gleichzeitig safsen aber die Schiffsboote (die ja seit dem Morgen des 20. auf der Fahrt nach Haining sich befanden) am Eingang des Tsien-tang in der Nähe von Haining an Grund auf der „Südbank" bei Mittelwasser. Dort hörte man das erste Brausen der Fluth um $11^h 20^m$ p. $12^h 20^m$ nachts passirte der Hochwasserscheitel unter lautem Getöse die Pagode von Haining.

Diese Sprungwelle war wohl die höchste während dieser Vollmondperiode, denn das Wasser stieg bis auf 6,0 m über den gewöhnlichen Niedrigwasserstand und erreichte an den folgenden Tagen nicht wieder diese Höhe. Da es dunkle Nacht war, konnten nähere Beobachtungen über die Gestalt der Welle, ihre Höhe etc. nicht gemacht werden. Die Chinesen behaupteten am anderen Morgen, es sei keine ungewöhnlich hohe Welle gewesen. Die See in der Bucht und der Flufs selbst zeigten vorher ruhiges Wasser. Der Wind wehte leicht aus NW, gelegentlich mit feinem Regen. Hochwasser war erst $3^h 15^m$ a; doch lief schon seit 3^h a der Ebbestrom wieder stark aus.

Der am 21. September des Tags über zu erwartende Stürmer machte sich aufserhalb der Strommündung bei Rambler-Insel zuerst um $9^h 45^m$ a dadurch bemerkbar, dafs starke Kabbelungen, von NO herankommend, in einer Entfernung von 4 bis 5 Sm gesehen wurden; sie erreichten das Schiff $10^h 15^m$ a und waren stark genug, um bis über das Heck Spritzer zu werfen, und verschwanden, in westlicher Richtung fortschreitend. Um $10^h 0^m$ a hatte das Wasser bei der Insel stark zu steigen begonnen von 2,8 m unter Mittelwasser bis auf 1,4 m über Mittelwasser um $11^h 0^m$ a.

Von dem einen Schiffskutter aus, der bei Hochwasser an der Mündung des Tsien-tang kiang auf Strand gesetzt worden war, sah man die Springfluthwelle entlang dem Deiche zwischen Chi-san und Haining zuerst um $11^h 24^m$ a entlang laufen wie eine weifsglänzende Mauer. Das Wetter war ruhig. In gröfserer Nähe hatte man den Anblick eines langgedehnten Wellenkammes, der stellenweise Brecher zeigt. $12^h 47^m$ mittags wurde die Pagode (wo Moore beobachtete) von der Welle passirt; ihre Front bildete eine weifse Kaskade schäumenden Wassers, an der südlichen Hälfte überwogen die Brecher. Auf dem Rücken der Springfluthwelle, noch für eine grofse Entfernung hinter dem Scheitel, war das Wasser derart unruhig, dafs ein Boot dort sich nicht hätte halten können. Ueber dies Wasser erhob sich manchmal ein zweiter kleiner Roller, der aber sofort wieder, wie von einer unsichtbaren Macht gezogen, in einer Wolke von Gischt und Schaum versank. Die Höhe des vorderen Wellenscheitels war 2,7 m, aber das Wasser hinter ihm mufste wenigstens 4 m über Niedrigwasser sein, war also noch mächtiger. Wiederum erklärten die Chinesen, die Welle sei nicht hoch, das Wetter sei ja ruhig. Neun Djunken kamen unter Segel mit der Sprungwelle den Flufs herauf, aber es war kein Wind zu spüren, und sie trieben mit grofser Geschwindigkeit aufwärts. Um $1^h 15^m$ war das Wasser ungefähr auf 4,6 m gestiegen. Hochwasser war zwischen 3^h und $3^h 30^m$ p. Der Strom setzte um diese Zeit stark längs der südlichen Sände hinaus."

Aus den Beobachtungen an diesen und den übrigen Tagen lassen sich die allgemeinen Resultate in folgenden Sätzen zusammenfassen.

Die Springfluthwelle in ihrer ganzen, jede regelmäfsige Schiffahrt unmöglich machenden Ausbildung entsteht nicht erst bei Kanpu oder Haining, wo sie von Moore beobachtet wurde, sondern mindestens schon bei Rambler-Insel. Denn aus den Pegel-Ablesungen, die dort während der Abwesenheit der drei Kutter von H. M. S. „Rambler" gemacht wurden, ergiebt sich für Rambler-Insel ein

plötzliches Steigen des Wasserspiegels um 3 bis 3,5 m in der Stunde von einer Stunde nach Niedrigwasser an. Dort bereits wirkt also die trichterartige Einengung der Hang-tshau-Bucht auf die von dem Tshusan-Archipel herankommende Fluthwelle so stark ein, dafs ihre Höhe ganz rapide zunimmt.

Diese Spanne Zeit, während welcher bei Rambler-Insel das Wasser so kolossal stark und schnell steigt, während in Haining Niedrigwasser ist, kann als Geburtsstunde des Stürmers betrachtet werden. Denn es ist klar, dafs eine Niveaudifferenz von 3 bis $3^1/_2$ m, welche in den ersten Stunden des Fluthstromes bei Rambler-Insel sich noch weiter, bis zu 5, ja $5^1/_2$ m steigert, auf eine Entfernung von nur 30 Sm einen gewaltigen Antrieb zur Vorwärtsbewegung flufsaufwärts geben mufs.

Folgendes sind die am 21. September 1888 zur Tageswelle gehörigen Wasserstände für Haining, Rambler-Insel und die noch weiter seewärts gelegene kleine Volcano-Insel:

(Zahlen in Metern.)

21. IX. 1888 Zeit	Ueber (+) oder unter (—) Mittelwasser			Differenz zwischen		Bemerkungen
	Haining	Rambler-Insel	Volcano-Insel	Rambler-Insel und Volcano-Insel	Haining und Rambler-Insel	
2^h a	+ 2,7	+ 3,5	+ 1,1	2,4	0,8	
3^h a	+ 3,1	+ 3,0	+ 0,4	2,6	0,1	
4^h a	+ 2,9	+ 1,5	— 0,3	1,8	1,4	
5^h a	0,0	+ 0,0	— 0,9	0,9	0,0	
6^h a	—	— 1,6	— 1,4	0,2	—	
7^h a	—	— 2,8	— 1,7	1,1	—	
8^h a	—	— 3,5	— 1,3	2,2	—	
9^h a	—	— 3,7	— 0,5	3,2	—	
$9^h\ 30^m$ a	—	— 3,6	— 0,2	3,4	—	
10^h a	— 2,7	— 2,8	+ 0,3	3,1	0,1	Entstehung der Springfluthwelle.
$10^h\ 30^m$ a	— 2,7	— 1,1	+ 0,5	1,6	1,6	
11^h a	— 2,7	+ 0,7	+ 0,8	0,1	3,4	
$11^h\ 30^m$ a	— 2,7	+ 1,4	+ 1,0	0,4	4,1	
Mittag	— 2,9	+ 2,2	+ 1,1	1,1	5,1	
$0^h\ 30^m$ p	— 2,9	+ 2,5	+ 1,2	1,3	5,4	$0^h\ 36^m$ p Haining von der Welle passirt.
1^h p	+ 1,2	+ 2,7	+ 1,1	1,6	1,5	
2^h p	—	+ 3,0	+ 0,8	2,2	—	
3^h p	+ 2,7	+ 2,7	+ 0,1	2,6	0,0	

Diese Tabelle ist äufserst lehrreich; sie zeigt, wie um 10^h a zwischen Volcano- und Rambler-Insel die gröfste Niveaudifferenz besteht, um Mittag aber zwischen Rambler-Insel und Haining, wie also der Hochwasserscheitel von Osten her in die Bucht hineinläuft. Existirte die Mündung des Tsien-tang nicht, welche der Wassermenge ein Hinauflaufen, wenn auch unter Schwierigkeiten, gestattet, so würden wir wohl in der innersten Hang-tshau-Bucht eine Art Fundy Bay mit kolossalem Gezeitenwechsel haben.

Etwa $1^1/_2$ Stunden nach dem ersten Auftreten der Sprungwelle bei Rambler-Insel, wo sie freilich den Namen „Sprungwelle“ noch nicht verdient, sondern eben nur durch sehr schnelles Steigen des Meeresspiegels und durch Kabbelungen bemerkbar wird, kann man bei Haining das erste Geräusch der heraufstürmenden Welle im fernen Osten hören; erst wieder eine Stunde später aber zieht sie dann in ihrer ganzen imposanten Höhe vorüber an Haining. Die Beobachtungen zeigten, dafs bis unmittelbar zum Fufse der aufwärts eilenden Welle noch starker Ebbestrom reicht und nicht etwa Stauwasser vorhergeht. Dieser Umstand trägt offenbar auch dazu bei, die mauerartig ankommende Wasserkaskade steiler zu gestalten; dabei beträgt bei Haining kurz vor der Welle die Wassertiefe kaum 2 Fufs (die Kutter safsen ja, wie oben erwähnt, mit 3 Fufs Tiefgang am Grund), stellenweise sind die Sände nur eben mit Wasser bedekt — und nun denke man sich ganz unvermittelt eine wallähnliche Wassermasse von durchschnittlich 10 bis 11 Fufs Höhe mit durchschnittlicher Geschwindigkeit von mindestens 10 Knoten in der Stunde über diese flachen Sände heranbrausen! Dabei ist noch besonders zu

bemerken, dafs, wie aus dem Mooreschen Bericht und auch aus den hier beigefügten Photographien hervorgeht, im Tsien-tang unzweifelhaft die Sprungwelle über der ganzen Breite des Flufsbettes, auch über den tieferen Theilen an der Nordseite und nicht blofs über den ausgedehnten Sänden der Südseite, brandet. Es wird dies erwähnt, weil nach einer Notiz von Börgen[1]) Zweifel darüber bestehen, wie sich der Stürmer auf den verschiedenen Flüssen über den verschiedenen Tiefen gestaltet; so soll z. B. auf dem Hugli der mittlere, tiefe Stromtheil von der Brandung verschont bleiben.

Sehr wichtig für die Auffassung der Erscheinung ist nun ferner der Umstand, dafs hinter der Sprungwelle nicht etwa ein Wellenthal eine Erniedrigung des Wasserspiegels folgt; es folgt auch nicht eine zweite Welle, sondern es steigt vielmehr nach Vorübergang der Kaskade das Niveau noch weiter, aber allmählich, wie es ja dem Gezeitenphänomen zukommt; diese weitere Zunahme der Wassertiefe während des Fluthstromes beträgt $^{3}/_{4}$ der Höhe der ersten Kaskade, auch mehr; auf dem Rücken des Wellenscheitels ist das Wasser nicht glatt, sondern sehr kabbelig, und kleinere Wellen von mehreren Fufs Höhe sind daselbst in heftiger Bewegung zu sehen.

Wir erhalten für Haining einen mittleren Fluthwechsel von etwa 5,8 m Höhe; für Hang-tshau, wohin die Welle nur noch abgeschwächt gelangt, beträgt die mittlere Wasserstandsänderung bei Springzeiten nur noch 1,8 m, dagegen erreicht sie bei Rambler-Insel den kolossalen Werth von rund 9 m (7,6 m bis 10,4 m), aber dort nimmt, weil die Insel aufserhalb des engsten Mündungstrichters und auf tieferem Wasser liegt, die Fluthwelle keinen sehr bedrohlichen Charakter an, wie wir schon oben sahen.

Alle von Moore bei Haining beobachteten Springfluthwellen waren nach Aussage der Chinesen nicht ungewöhnlich hoch, und es ist zweifellos, dafs in besonderen Fällen der Wellenkamm selbst die gewaltige Höhe von etwa 15 Fufs oder fast 5 m erreicht; im Winter sollen nach den Berichten der Djunken-Schiffer die Stürmer durchschnittlich etwas stärker sein, vielleicht deshalb, weil dann der steife Nordostmonsun des Gelben Meeres besonders grofse Wassermengen in der Bucht anstaut. Die älteren Angaben von 8 bis 10 m Höhe für den Wellenscheitel sind aber sicherlich falsch.

Bei Haining erreicht das Phänomen stets den Gipfel seiner Ausbildung, es passirt die Stadt fast genau in dem Augenblick, in welchem der Mond den Meridian passirt, sei es in oberer oder unterer Kulmination; nur bei harten auflandigen Winden scheint die Welle etwas zu zeitig, vor dem Monddurchgang, anzukommen. Immer zur Zeit der Syzygienstellung ist die Fluthwelle besonders grofs; wie aber während der anderen Monatstage die Erscheinung im Einzelnen sich äufsert — ganz fehlt sie natürlich nicht —, darüber findet sich in den uns vorliegenden Berichten nur die Angabe, dafs die Höhe der Welle 0,5 bis 1 m betrage und die Erscheinung ungefährlich sei.

Was ferner die Fortpflanzungsgeschwindigkeit anlangt, so ist bei Haining 10 Sm in der Stunde das durchschnittliche Minimum, meist läuft die Welle etwas über 11 Knoten, in einzelnen Fällen aber werden 14 Knoten in der Stunde zurückgelegt.

Ueber die Form des vorderen Randes der Sprungwelle lauten die Angaben Moores verschieden, fast sich widersprechend; an der einen Stelle sagt er, dafs die Sprungwelle in einer ganz geraden, über den Strom von Norden nach Süden sich erstreckenden Linie komme, heranmarschirend wie eine Kompagnie Soldaten; an einer anderen Stelle heifst es dagegen, dafs derjenige Theil der Kaskade, der über dem tiefsten Theil des Flufsbettes läuft, ein wenig zurückbleibe und am steilsten aufgerichtet sei, beides wohl infolge der dort am stärksten herrschenden Abflufsströmung des Tsien-tang, und endlich wird an einer dritten Stelle gesagt, dafs die Welle an den Seiten, an den Rändern etwas zurückbleibe, wohl wegen vermehrter Reibung am Ufer und am Grund. Wahrscheinlich sind die Abweichungen von der geraden Linie nie bedeutend.

Das Geräusch der Sprungwelle in der Entfernung ist sehr eigenthümlich, es gleicht noch am ehesten dem der Brandung an einem entfernten Korallenriff,

---

[1]) Siehe Dr. Neumayers „Anleitung zu wissenschaftl. Beobachtungen auf Reisen“. I. (2. Aufl.) S. 440.

es ist ein fortwährendes, ziemlich gleichmäfsiges Tosen, welches nur gelegentlich von einem besonders lauten, aber dumpfen Ton abgelöst wird; nähert sich der Stürmer, so wächst das Geräusch nur sehr allmählich, bis es vorüberzieht mit einer Stärke, die dem Brausen der Niagara-Fälle nur wenig nachsteht.

Es wurde schon oben bemerkt, dafs jede regelmäfsige Schiffahrt auf dem Tsien-tang durch die täglich zweimal auftretende Sprungwelle unmöglich gemacht werde; selbst die kleinen Kutter konnten sich nicht ohne schwere Beschädigungen während der Fluth auf dem Strom halten, und während des Ebbestromes fehlt es an genügender Wassertiefe. Nur die ganz besonders diesen Verhältnissen angepafsten Djunken der Chinesen unterhalten, wenn schon mit grofsen Gefahren und Schwierigkeiten, den Verkehr; die Djunken des Tsien-tang haben vollkommen platten Boden und verkehren nur in der kurzen Zeit unmittelbar nach dem Vorübergang der Bore bis zum Kentern der Stromrichtung und ein wenig nachher noch, das sind etwa drei bis vier Stunden für jeden halben Tag. Denn der Ebbestrom läuft auch schnell, das Wasser fällt sehr schnell weg, und eine beladene Djunke braucht wenigstens 9 Fufs Wasser, um zu schwimmen.

Unter diesen Umständen müssen an dem Ufer Vorkehrungen getroffen sein, dafs die Djunken während der letzten Hälfte des Ebbestromes und in der Zeit vor der Sprungwelle Schutz finden. Das ganze nördliche Ufer des Stromes ist eingedeicht durch einen mächtigen, aus Steinen zusammengefügten Wall, dessen Oberkante 8,8 m über der Sohle des Flufsbettes liegt. Auf dem Wall befindet sich u. A. auch die mehrfach erwähnte Bhota-Pagode.

Zwischen diesem ungefähr 6 m vom Flufs (bei Niedrigwasser) entfernten Hauptwall und dem Flufs selbst erhebt sich noch in einer Höhe von nur etwa 2 bis 2,4 m über dem Flufsbett ein zweiter niedrigerer Wall, eine breite Plattform, die also dem Hauptdeich vorgelagert ist. Auf dieser Plattform machen die Djunken fest, wenn der Wasserstand zu niedrig wird, und sie finden hier zugleich Schutz vor der Springfluthwelle, weil in bestimmten Abständen von der Plattform ausgehende Pfeiler in den Flufs hineingebaut sind, welche die Gewalt der Welle einigermafsen brechen, so dafs im Schutze, d. h. auf der der heranrückenden Welle abgewandten Seite dieser Pfeiler das Wasser zwar natürlich auch plötzlich stark steigt, aber ohne dafs die vermöge der grofsen Fortpflanzungsgeschwindigkeit vorhandene fürchterliche Gewalt zur vollen Geltung kommt.

Diese Eindeichung ist ein grofsartiges Bauwerk, es erstreckt sich etwa 10 Sm von Haining an flufsabwärts (bis Chi-san) und 14 bis 15 Sm flufsaufwärts; es soll über 500 Jahre lang daran gebaut worden sein und beständig eine Schaar von etwa 1000 Menschen zur Ausführung der Reparaturen nöthig sein.

Der Chinese ist nicht in der Lage, eine befriedigende Erklärung für die grofsartige Naturerscheinung zu geben; daher ist der „tshau“ (= Fluth) oder der „tshau dau“, d. h. die grofse Fluth, für ihn ein Gegenstand des Aberglaubens, und wenn starke Springfluthwellen erwartet werden, so versammelt sich eine nach Tausenden zählende Menschenmenge, an ihrer Spitze der Tao-tai des Ortes, auf dem Deich und sucht durch Gebete und durch das Hineinwerfen von Opfergaben in den Strom den Gott der Gewässer gnädig zu stimmen. —

Will man das Wesen der Springfluthwelle des Tsien-tang kiang in wenigen Worten zusammenfassen, so läfst sich vielleicht sagen, dafs sie nichts weiter als der Hochwasserscheitel der Tag für Tag zweimal in die Hang-tshau-Bucht eintretenden Fluthwelle ist, der Scheitel des Hochwassers, welcher aber wegen der plötzlichen starken Abnahme sowohl der Zugangsbreite wie besonders der Wassertiefe eine gefährliche Höhe und eine gefährliche Fortpflanzungsgeschwindigkeit nothwendigerweise erlangt. Die Sprungwelle ist also nicht eigentlich eine Welle, sondern nur ein kleiner Theil einer Welle, sie ist der Kamm der Fluthwelle, in welchem die einzelnen Wassertheilchen wirklich eine Vorwärtsbewegung haben, nicht blofs, wie in den Windwellen des offenen Oceans, eine hin- und herschwingende „Orbitalbewegung“.

Da es sich hier um den wirklichen Transport von Wassermassen von einem Ort zum anderen handelt, so mag man das Phänomen auch mit den sogenannten „Translationswellen“ oder „Uebertragungswellen“ in Beziehung bringen, das sind Wellen, welche (wie der Stürmer) eine isolirte Erhebung ohne nachfolgendes

oder vorangehendes Wellenthal bilden[1]) und bei dem plötzlichen Uebertritt einer bestimmten Wassermasse in einen engen Kanal erscheinen. Die von dem französischen Ingenieur Comoy für die Sprungwellen der Ströme seiner Heimath gegebene Formel scheint für alle Ströme nicht zu passen, wenn nicht überhaupt ein Glied in der Formel fehlt. Er sagt,[2]) dafs die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Mascaret oder des Stürmers sehr nahe komme dem Ausdruck

$$c = \sqrt{g(p + h)} - U$$

worin g die Beschleunigung durch die Schwere (9,8 m) bedeutet, p die Wassertiefe bei Niedrigwasser, h die Höhe der Sprungwelle, U die Stromstärke des Flusses.

Eine Versuchsrechnung für den Tsien-tang kiang ergab ein ganz unbefriedigendes Resultat, wobei auf Grund der Moor'eschen Berichte

c = 6,4 m in der Sekunde,
p = 0,5 m,
h = 3,0 m,
U = 2,8 m in der Sekunde,

gesetzt wurde. Es müfste doch offenbar in der Formel das wichtige Moment der plötzlich abnehmenden Zugangsbreite auch vertreten sein; davon wird c in ungefähr demselben Grade abhängig sein wie von der Tiefe p. —

Es erübrigt noch, auf die photographischen Aufnahmen, die Kapt. Moore im Jahre 1892 hat machen lassen, des Näheren zurückzukommen; da alle die Mittheilungen Moores hierüber sehr interessant sind, zumal wegen der zahlreichen technischen Einzelheiten, so empfiehlt es sich, möglichst wörtlich dem Berichte Moores zu folgen.

Wie schon oben[3]) erwähnt wurde, sind die Photographien des Stürmers, von denen zwei hier reproducirt werden, im Herbst 1892 aufgenommen, zur Zeit des ersten Vollmondes nach den Herbst-Aequinoktien. Ein Chemiker der Firma „Watson & Co.“ in Shanghai, ein Herr E. A. Cooper, ging auf Einladung Moores mit nach Haining, um mit einer grofsen Camera für Platten von 10″ × 8″ Gröfse die hauptsächlichsten Bilder aufzunehmen. Moore hatte einen etwas kleineren Apparat bei sich; als Dritter war Ingenieur Walker dabei, welcher von der Bhota-Pagode aus die Phasen der Sprungwelle beobachten sollte.

Vollmond war um $2^h\ 14^m$ am 6. Oktober,
Erdnähe um $1^h\ 0^m$ am 7. Oktober,
Deklination des Vollmondes 5° 38′ Nord, zunehmend,
Deklination der Sonne 5° 26′ Süd, zunehmend,
Breite des Ortes 30° 24′ Nord.

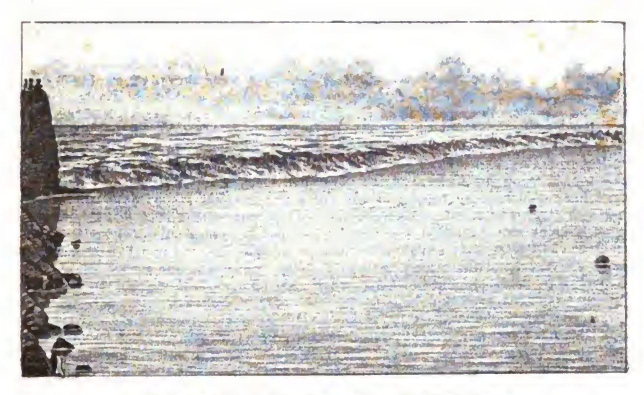
Es heifst nun in dem Bericht wörtlich weiter: „Wir kamen am Nachmittag des 5. in Haining an.

Unglücklicherweise hatten wir nur einen Tag mit Sonnenschein, den 6. Am 7., 8., 9. und 10. war die Sonne durch Wolken verdeckt. Am 7. und 8. regnete es zu Zeiten ein wenig. Dieses düstere Wetter ist in gewissen Beziehungen Schuld daran, dafs die Photographien nicht volle bildliche Darstellungen des Vorganges geworden sind, aber für die Diskussion in Betreff der Form, Höhe etc. scheinen sie zu genügen.

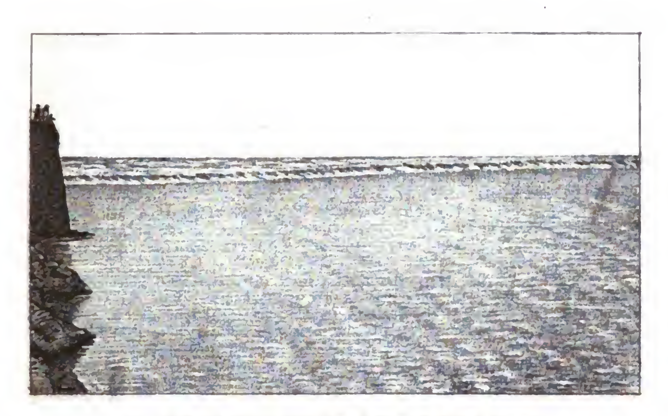
Es ist nicht leicht, eine Sprungwelle zu photographiren. Die erste Schwierigkeit besteht darin, den Fokus einzustellen. Kein Boot ist natürlich auf dem Flufs während der letzten fünf Stunden vor dem Herannahen der Fluthwelle, und bei schönem Wetter ist nicht genug Kabbelung vorhanden, um eine Einstellung von genügender Schärfe für den Zweck zu machen. Ferner mufs der Platz, wo immer er auch ausgewählt werden mag, nicht weniger als 4,3 m über der Niedrigwasserlinie des Flusses und irgendwo an der Seite liegen. Die Geschwindigkeit, mit welcher die Fluthwelle herankommt, ist so grofs (6 m in der Sekunde), dafs die Richtung der Platte auf einen Bruchtheil einer Sekunde beschränkt werden mufs.

---

[1]) Siehe hierüber nach Russels u. A. Beobachtungen Krümmel im „Handbuch der Oceanographie“, II. Band, S. 24 ff.
[2]) Siehe a. a. O., S. 280.
[3]) Siehe S. 468.



I. Die Sprungwelle zu Haining aus geringer Entfernung gesehen.



II. Die Sprungwelle zu Haining aus größerer Entfernung gesehen.

Ohne Sonnenschein, wie im Allgemeinen das Herannahen der Sprungwelle für uns verlief, bietet diese große Geschwindigkeit dem Photographen nur eine dürftige Gelegenheit. Schließlich umfaßt keine Photographie, die eine deutliche Ansicht der Vorderseite der Sprungwelle innerhalb 450 m giebt, mehr als einen Theil ihrer Breite, und da die Camera nothwendigerweise einer Seite näher ist, wird der höchste Theil der Fluthbrandung, der rund 300 m vom Haining-Ufer abliegt und verspätet aufläuft, in unvortheilhafter Perspektive wiedergegeben.

Wir fanden, daß der Strebepfeiler[1]) im Westen von der Pagode auf seiner Westseite durch eine massive Steinmauer gestützt war, deren Oberkante 4,6 m über Niedrigwasser lag. Herr Cooper nahm Stellung auf dem Rande dieser Mauer, 45 m von den westlichen Faschinen des Strebepfeilers und 70 bis 80 m von der Stelle entfernt, wo die nördliche Kante der Fluthbrandung um den Strebepfeiler herumkommt. Von diesem Punkte aus beobachtete er die Sprungwelle jeden Tag, und am 7., 8., 9. und 10. brachte er es fertig, sie zur Aufnahme zu bringen, wenn ihr Fuß identisch denselben Fleck traf. Am 6. (dem einzigen Tage mit Sonnenschein) brachte er sie zur Aufnahme, als sie etwa 180 m östlich von dem Strebepfeiler war. Das auf diese Weise gewonnene Bild gewährt, wenn es auch nicht zum Anstellen von Vergleichen mit denjenigen der folgenden Tage geeignet ist, eine gute, allgemeine Idee von einer durchschnittlichen Sprungwelle am Vollmondstage; auch umfaßt sie eine größere Breite derselben als die in größerer Nähe aufgenommenen; möglicherweise umfaßt sie ein Drittel der ganzen Linie der Fluthbrandung.

Der Strebepfeiler liegt 8,2 m über Niedrigwasser. Demgemäß würden die nahe ihrer Kante, aber nicht thatsächlich auf der Brustwehr stehenden Leute sich etwa 9½ m über Niedrigwasser befinden. Die Entfernung zwischen der Camera und der Süd- oder rechten Ecke der Photographie betrug 350 bis 400 m. Nur 300 m der Fluthbrandung sind im Bilde dargestellt, aber wir denken, daß der höchste Theil derselben noch gerade mit darauf ist.

Meine Photographien mit der halben Platten-Camera wurden von verschiedenen Strebepfeilern aus aufgenommen. Am 6. war ich auf dem zweiten Strebepfeiler im Westen von Haining, ungefähr eine Meile von der Pagode und 8 m oberhalb des Flusses; am 7. und 8. auf dem ersten Strebepfeiler im Westen von der Pagode (auf demjenigen, der auf Herrn Coopers Bild zu sehen ist), 9½ m über dem Flusse, und am 9. und 10. auf dem Strebepfeiler 450 m im Osten von der Pagode, 8 m über dem Flusse.

Die hauptsächlichsten durch die Photographien erzielten Resultate bestehen darin, daß sie die äußerste Regelmäßigkeit der täglichen Form der Sprungwelle und die konvexe Kurve[2]) der Fluthbrandung zeigen und eine bessere Idee von deren Höhe geben, als sich durch irgend welche Beschreibungen geben läßt.

Das Wetter war während unseres Aufenthaltes zu Haining durchweg ziemlich dasselbe und der Fluß ungestört. Am 8., 9. und 10. herrschten starke Nordostwinde im Chusan-Archipel, aber im Flußgebiet waren leichte Nordwinde und das Wasser glatt.

In Bezug auf die Hauptgebilde des Phänomens habe ich zu meinem Berichte von 1888 wenig hinzuzufügen. Die Sprungwelle, die wir für die höchste hielten, trat am 9. ein und erreichte eine Höhe von 3,7 m (12 Fuß) über dem tiefsten Theile des Flußkanals.

Die mir von der Haininger Bevölkerung im Jahre 1888 gemachten Angaben, daß die höchsten Gezeiten bis auf 0,6 m (2 Fuß) von der Oberkante der querab von der Pagode gelegenen Deichmauer hinaufreichten, wurden bei diesem Besuche bestätigt. Am 8. war das Hochwasser nur ½ m (1½ Fuß) von der Oberkante der Mauer entfernt, dies macht einen Fluthwechsel von 6,7 m für den Tag, indem der Stürmer 3,4 m hoch war, und am 9. war der Wasserstand nur 15 cm niedriger.

Am 8. und 9. Oktober gewährten der Zurückprall von der Deichmauer und die plötzliche Aufhäufung der Gewässer, wie die Fluthbrandung sich der engen, hier bei Niedrigwasser kaum eine Seemeile breiten Flußmündung anpaßte, ein herrliches Schauspiel. Eine Reihenfolge von Brechseen bildete sich hinter

[1]) Von diesen Pfeilern ist oben S. 471 die Rede gewesen.
[2]) Hierüber siehe oben S. 470.

der heranlaufenden Fluthbrandung und nahm länger als fünf Minuten eine Höhe von etwa 7 bis 8 m über dem vor der Sprungwelle befindlichen Flufsniveau ein. Meine Augeshöhe war am 8. 9,5 m, am 9. 8,5 m, und die Oberkante dieser Rollwogen war manchmal viel höher als der Horizont, indem die Entfernung der Fluthbrandung von meinem Beobachtungsorte im ersteren Falle etwa 2 Sm und im zweiten etwa 1½ Sm betrug.

Ohne Zweifel hat die Fluthbrandung eine konvexe, schräg abfallende Oberfläche beim Hineinlaufen in den Flufs. Diese konvexe Form, welche theilweise durch die beim Einlaufen in die Flufsmündung stattfindende Aufhäufung der Gewässer in der Mitte und theilweise durch die von den zahlreichen Strebepfeilern verursachte Ablenkung bedingt wird, ist auf einigen kleineren Photographien bemerklich; da aber der höchste Theil zurückbleibt und daher weiter von der Camera entfernt ist, ist die Konvexität nicht immer so deutlich erkennbar auf den Photographien, als sich dem Berichte nach erwarten liefse.

Am 9. Oktober wurden nicht weniger als 30 Djunken in dem nachfolgenden Sog hinaufgefegt und passirten Haining unter vollen Segeln, aber mit dem Bug nach den verschiedensten Richtungen liegend; einige schossen auf die Stadt Hang-tshau zu mit dem Heck voraus, mit einer stündlichen Geschwindigkeit von 10 Knoten.

Alle diese Sprungwellen zur Zeit der Erdnähe waren der berechneten Eintrittszeit etwas voraus, auch pflanzten sie sich schneller fort wie gewöhnlich. Diejenige des 10. war 1½ Stunden zu früh und lief mit einer Geschwindigkeit von 14 Knoten die Stunde. Die nächtlichen Sprungwellen des 6., 7. und 8. waren deutlich 1½ Stunden vor ihrer Ankunft zu hören und müssen dann wenigstens 12 Sm entfernt gewesen sein.“ Schott.

Notizen.

1. Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe. Band VII. Deutsche Seewarte, Abtheilung I. Hamburg 1896. 362 Seiten. — Dieser 7. und Schlufsband des Werkes enthält aufser einer Auswahl von Reiseberichten nach den von September 1884 bis August 1885 eingegangenen Journalen, wie die früheren Bände, im ersten Theil eine Abhandlung über die internationale Kooperation in der Pflege der Arbeit und im Veröffentlichen der Resultate auf dem Gebiet der oceanischen Meteorologie, nebst einem zusammenfassenden Gutachten darüber. Als Anhang dazu ist eine übersichtliche Statistik des Beobachtungsmaterials der Seewarte (1868 bis Juni 1896) gegeben, wonach 13495 Journale vorhanden sind mit Beobachtungen über 41801 Monate, reichlich sieben Millionen Beobachtungssätze enthaltend.

Im zweiten Theil erfahren wir, dafs in den Jahren 1875 bis 1896 zusammen 872 handschriftliche Segelanweisungen für einzelne Reisen ausgearbeitet sind. Die Art und Weise der Bearbeitung wird durch ein Beispiel — von Bordeaux nach Guayaquil in der ersten Hälfte des Februar — erläutert.

Der Abschlufs des ganzen Werkes fällt ziemlich zusammen mit dem bevorstehenden Erscheinen des dritten und letzten Segelhandbuches der Seewarte für den Stillen Ocean. Die Segelanweisungen in den drei Handbüchern für den Atlantischen, Indischen und Stillen Ocean machen diese Reiseberichte für die Zukunft in dem bisherigen Umfange entbehrlich.

Die Mitarbeiter der Seewarte zur See erhalten demnach mit dem letzten Bande des Piloten eine abschliefsende Uebersicht über den heutigen Stand der maritimen Meteorologie und über das ganze, reiche von ihnen gesammelte Material und seine bisherige Verwerthung.

2. Durchsegelung der Allas-Strafse. Kapt. H. Bannau vom Schiffe „Heinrich“ berichtet: „Auf unserer Reise von Hamburg nach Hongkong segelten wir in der Nacht vom 12. zum 13. Februar 1891 bei leichter Landbriese in Sicht und längs der Südküste von Lombok nach Osten, bis um 3 Uhr eine von

Süden aufkommende Regenböe, welche jede Fernsicht aufhob, uns nöthigte, mit St. B.-Halsen beizudrehen. Mit Tagesanbruch des 14. Februar wurde wieder vollgebrafst, alle Segel gesetzt und bei leichter westsüdwestlicher Briese auf NOzO-Kurs nach der Allas-Strafse gesteuert, wobei wir einen starken Gegenstrom zu überwinden hatten. Um 8 Uhr passirten wir die Landspitze Ringit in einer halben Seemeile Entfernung. Da wir in der Mitte der Strafse einen starken Gegenstrom vorfanden, so hielten wir nach der Lombok-Seite hinüber, wo derselbe ganz verschwand. Um Mittag peilte Labu Hadye West, 4 Sm entfernt. In der Mitte der Strafse waren auch schwere Stromkabbelungen vorhanden, in welchen das Schiff nur schlecht zu steuern war. Gleich nach Mittag erhob sich eine frische Briese von SSE, welche uns rasch durch die Strafse brachte. Um 3 Uhr nachmittags, als eben die Rocky-Inseln passirt waren, flaute der Südsüdostwind ab. Nach einer kurzen Windstille kam ein leichter Nordwestwind durch. Um 4 Uhr peilten die Rocky-Inseln SW½S, das Nordende der Zwilling-Inseln W¾N und um $9^h 50^m$ das Ostende der Flat-Insel SSO, 6 Sm entfernt.

Eingänge von meteorologischen Tagebüchern bei der Deutschen Seewarte im Monat September 1896.

Von Kauffahrteischiffen.

a. Segelschiffe:

1. Bremer Vollschiff „*Aldebaran*“, Kapt. Chr. Bruns. 50° N-Br — 0° Breite in 90° O-Lg, 18/8 — 23/11 1895, *97* Tage. 0° Breite in 90° O-Lg — Singapore, 23/11 — 29/12 1895, *36* Tage. Singapore — Diamond Eiland, 17/1 — 30/1 1896, *13* Tage. Diamond Eiland — Akyab, 1/2 — 11/2 1896, *10* Tage. Akyab — 0° Breite in 92,5° O-Lg, 19/3 — 14/4 1896, *26* Tage. 0° Breite in 92,5° O-Lg — Lizard, 14/4 — 21/8 1896, *129* Tage.

2. Hamburger Bark „*India*“, Kapt. B. M. G. Lüders. 50° N-Br — Rio de Janeiro, 28/8 — 14/10 1895, *47* Tage. Rio de Janeiro — 0° Breite in 91° O-Lg, 30/11 1895 — 29/1 1896, *60* Tage. 0° Breite in 91° O-Lg — Elephant Point, 29/1 — 21/2 1896, *23* Tage. Rangun — 0° Breite in 90° O-Lg, 29/3 — 21/4 1896, *23* Tage. 0° Breite in 90° O-Lg — Lizard, 21/4 — 19/8 1896, *120* Tage.

3. Hamburger Vollschiff „*Palmyra*“, Kapt. A. Teschner. Lizard — Valparaiso, 21/2 — 10/5 1896, *79* Tage. Valparaiso — Iquique, 21/5 — 27/5 1896, *6* Tage. Iquique — Lizard, 14/6 — 27/8 1896, *74* Tage.

4. Braker Bark „*Baldur*“, Kapt. J. Mohrschladt. Bordeaux — Mazatlan, 30/5 — 31/10 1895, *154* Tage. Corinto — Lizard, 2/4 — 19/8 1896, *139* Tage.

5. Hamburger Vollschiff „*Terpsichore*“, Kapt. F. Kelkenberg. 50° N-Br — Kapstadt, 15/10 — 15/12 1895, *61* Tage. Kapstadt — 0° Breite in 92,5° O-Lg, 7/2 — 19/3 1896, *41* Tage. 0° Breite in 92,5° O-Lg — Diamond Eiland, 19/3 — 4/4 1896, *16* Tage. Bassein — 0° Breite in 91° O-Lg, 23/4 — 12/5 1896, *19* Tage. 0° Breite in 91° O-Lg — Lizard, 12/5 — 26/8 1896, *106* Tage.

6. Elsflether Bark „*Ruthin*“, Kapt. H. Hamer. Fair Eiland — 37,5° S-Br in 55° W-Lg, 29/8 — 9/11 1895, *72* Tage. Montevideo (Nothhafen) — Caleta Buena, 29/1 — 13/3 1896, *44* Tage. Caleta Buena — Lizard, 18/4 — 1/8 1896, *105* Tage.

7. Bremer Vollschiff „*Louise*“, Kapt. E. Susewind. Lizard — Caleta Buena, 19/11 1895 — 16/2 1896, *89* Tage. Junin — Lizard, 19/5 — 1/9 1896, *105* Tage.

8. Hamburger Vollschiff „*Lika*“, Kapt. B. Müller. Cadix — Rio de Janeiro, 1/9 — 11/10 1895, *40* Tage. Rio de Janeiro — Talcahuano, 23/1 — 3/3 1896, *40* Tage. Talcahuano — Lizard, 26/4 — 29/7 1896, *94* Tage.

9. Hamburger Bark „*Pionier*“, Kapt. M. Petersen. Lizard — Melbourne, 31/7 — 3/11 1895, *95* Tage. New Castle N. S. W. — Valparaiso, 16/1 — 3/3 1896, *48* Tage. Tocopilla — Lizard, 18/5 — 2/9 1896, *107* Tage.

10. Hamburger Bark „*Montrosa*", Kapt. P. v. Ehren. Lizard — Rio de Janeiro, 27/4—9/7 1894, *73* Tage. Rio de Janeiro—Taltal, 6/9—29/10 1894, *53* Tage. Taltal — Baltimore (Kap Henry), 28/11 1894 — 9/3 1895, *101* Tage. Kap Henry — Pascagoula, 5/4—26/4 1895, *21* Tage. Pascagoula — 0° Breite in 26,5° W-Lg, 6/6—14/8 1895, *69* Tage. 0° Breite in 26,5° W-Lg — Rio de Janeiro, 14/8—2/9 1895, *19* Tage. Rio de Janeiro—New Castle N. S. W., 16/10—13/12 1895, *58* Tage. New Castle N. S. W. — Valparaiso, 18/1—7/3 1896, *50* Tage. Valparaiso—Junin, 10/3—20/3 1896, *10* Tage. Pisagua—Lizard, 19/5—3/9 1896, *107* Tage.

11. Hamburger Bark „*Helios*", Kapt. F. Ostermann. Lizard—Tocopilla, 4/2—22/5 1895, *107* Tage. Iquique—Lizard, 28/7—7/11 1895, *102* Tage.

12. Elsflether Bark „*Mimi*", Kapt. Th. Tiedken. Lizard — Mazatlan, 6/6 — 14/10 1895. *130* Tage. Mazatlan — Punta Arenas, 29/11 — 29/12 1895, *30* Tage. Punta Arenas—Lizard, 13/4—27/8 1896, *136* Tage.

13. Bremer Vollschiff „*Wega*", Kapt. H. Haun. 50° N-Br—0° Breite in 93,5° O-Lg, 29/10 1895—28/1 1896, *91* Tage. 0° Breite in 93,5° O-Lg—Pinang, 28/1—12/2 1895, *15* Tage. Pinang—Diamond Eiland, 9/3—2/4 1896, *24* Tage. Bassein—0° Breite in 93° O-Lg, 15/4—3/5 1896, *18* Tage. 0° Breite in 93° O-Lg —Lizard, 3/5—11/9 1896, *131* Tage.

14. Hamburger Viermastbark „*Pisagua*", Kapt. C. Bahlke. Lizard — Iquique, 29/3—14/6 1896, 77 Tage. Iquique—Lizard, 2/7—15/9 1896, *75* Tage.

15. Elsflether Bark „*Hannah Heye*", Kapt. G. Reinicke. Fair Eiland—Algoa-Bai, 20/7—23/9 1895, *65* Tage. Algoa-Bai—New Castle N. S. W, 24/10—6/12 1895, *43* Tage. New Castle N. S. W.—Valparaiso, 25/12 1895—12/2 1896, *50* Tage. Valparaiso — Iquique, 15/2 — 23/2 1896, *8* Tage. Pisagua — Lizard, 18/5—12/9 1896, *117* Tage.

b. Dampfschiffe:

1. Brm. D. „*München*", Kapt. A. v. Cöllen. Bremen—Nordamerika.
2. Brm. D. „*Preussen*", Kapt. P. Wettin. Bremen—Ostasien.
3. Brm. D. „*Pfalz*", Kapt. H. Winter. Bremen—Südamerika.
4. Brm. D. „*Crefeld*", Kapt. H. Bruns. Bremen—Nordamerika.
5. Hbg. D. „*Corrientes*", Kapt. N. Meyer. Hamburg—Südamerika.
6. Hbg. D. „*Tijuca*", Kapt. S. Bucka. Hamburg—Südamerika.
7. Hbg. D. „*Curityba*", Kapt. A. Birch. Hamburg—Südamerika.
8. Hbg. D. „*Reichstag*", Kapt. H. Weifskam. Hamburg—Ostafrika.
9. Brm. D. „*Europa*", Kapt. J. Rothe. Bremen—Westindien.
10. Brm. D. „*Weimar*", Kapt. Cl. Steencken. Bremen—Nordamerika.
11. Hbg. D. „*Rio*", Kapt. W. Schweer. Hamburg—Südamerika.
12. Hbg. D. „*Patagonia*", Kapt. J. G. v. Holten. Hamburg—Südamerika.
13. Hbg. D. „*Severus*", Kapt. W. Berndt. England—Australien.
14. Hbg. D. „*Ramses*", Kapt. F. Heitemeyer. Hamburg—Südamerika.
15. Brm. D. „*Gera*", Kapt. W. v. Schuckmann. Bremen—Ostasien.
16. Hbg. D. „*Pelotas*", Kapt. R. Paezelt. Hamburg—Südamerika.
17. Brm. D. „*Halle*", Kapts. J. Röben und E. Raetz. Bremen—Nordamerika.
18. Hbg. D. „*Olinda*", Kapt. J. Bruhn. Hamburg—Südamerika.
19. Hbg. D. „*Kambyses*", Kapt. G. Temme. Hamburg—Südamerika.
20. Brm. D. „*Rauenthaler*", Kapt. G. Gramberg. Hamburg—Vorderindien.
21. Hbg. D. „*Rosario*", Kapt. J. Göttsche. Hamburg—Südamerika.
22. Brm. D. „*Salier*", Kapts. H. Ahrens und H. Wempe. Bremen — Nordamerika.
23. Hbg. D. „*Antonina*", Kapt. P. Ohlerich. Hamburg—Südamerika.
24. Brm. D. „*Sachsen*", Kapt. H. Supmer. Bremen—Ostasien.
25. Hbg. D. „*Santos*", Kapt. A. Buuck. Hamburg—Südamerika.

Aufserdem 27 Auszugstagebücher von Dampfern auf Reisen im Nordatlantischen Ocean mit Beobachtungen um 8ʰ a und 8ʰ p. Von diesen Dampfern gehörten 20 der Hamburg-Amerika-Linie und 7 dem Norddeutschen Lloyd.

Die Witterung an der deutschen Küste im September 1896.

Mittel, Summen und Extreme

aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen dei Seewarte an der deutschen Küste.

Stations-Name und Seehöhe des Barometers	Luftdruck Mittel nur auf 0° red.	red. auf M N u. 45° Br.	Abw. vom 30 j. Mittel	Monats-Extreme red. auf M N u. 45° Br. Max.	Dat.	Min.	Dat.	Lufttemperatur, °C. 8 a.	2 p.	8 p.	Mittel	Abw. vom 20 j. Mittel
Borkum . . 10,4 m	755,0	756,5	—4,7	775,4	30.	737,3	23.	13,8	16,2	14,5	14,5	+0,3
Wilhelmshaven 8,5 m	755,7	757,1	—4,5	776,1	30.	738,7	23.	12,6	16,0	13,3	13,4	—0,2
Keitum . . 11,3 m	754,5	756,4	—4,5	776,3	30.	737,0	23.	13,3	15,6	13,2	13,7	+0,3
Hamburg . . 26,0 m	754,7	757,7	—3,9	776,2	30.	741,4	23.	12,3	15,7	13,8	13,5	—0,1
Kiel . . . 47,2 m	752,4	757,4	—3,5	776,8	30.	738,8	24.	12,2	14,8	12,1	12,6	0,0
Wustrow . . 7,0 m	756,4	757,6	—4,0	776,4	30.	739,9	24.	12,1	15,8	13,2	13,2	—0,3
Swinemünde . 10,05 m	757,1	758,6	—3,3	775,7	30.	743,2	24.	12,4	16,5	13,0	13,3	—0,5
Rügenwalderm. 4,0 m	757,9	758,9	—3,1	776,0	30.	743,3	24.	11,6	15,6	12,5	12,6	—0,9
Neufahrwasser 4,5 m	758,5	759,5	—2,4	775,9	30.	745,5	24.	12,0	16,0	13,1	13,1	—0,5
Memel . . . 4,0 m	757,3	759,1	—2,7	775,1	30.	744,9	25.	12,5	14,9	12,6	13,0	—0,4

Stat.	Temperatur-Extreme Mittl. tägl. Max.	Min.	Absolutes monatl. Max.	Tag	Min.	Tag	Temperatur-Aenderung von Tag zu Tag 8 a.	2 p.	8 p.	Feuchtigkeit Absolute, Mittl. mm.	Relative, % 8 a.	2 p.	8 p.	Bewölkung 8 a.	2 p.	8 p.	Mitt.	Abw. vom 20j. Mittel
Bork.	16,9	12,6	21,9	10.	8,2	30.	1,3	1,0	1,0	10,2	87	74	83	7,1	7,1	6,4	6,9	+0,9
Wilh.	17,5	10,0	21,2	2.	5,8	30.	1,2	1,4	1,6	10,3	93	78	92	7,3	7,3	7,5	7,4	+1,6
Keit.	18,0	12,2	21,4	1.	8,4	29.	1,4	1,6	1,1	9,9	88	76	85	8,0	7,1	5,9	7,0	+0,9
Ham.	16,6	10,9	20,5	10.	6,4	22.	1,8	1,8	1,5	9,7	90	72	82	7,3	6,9	7,6	7,3	+1,2
Kiel	16,0	10,3	19,1	1.	5,6	22.30.	1,5	1,1	1,3	10,4	95	87	95	6,7	6,6	5,8	6,4	+0,2
Wus.	16,5	10,8	21,9	1.	6,6	29.	1,5	1,3	1,0	10,1	92	78	88	6,6	5,5	6,4	6,2	0,0
Swin.	17,6	10,3	23,2	1.	4,6	30.	1,1	1,6	1,9	9,7	89	71	86	6,9	5,9	5,2	6,0	+0,2
Rüg.	16,8	9,5	25,5	1.	3,4	30.	1,6	1,5	1,6	9,5	90	74	88	6,4	6,2	4,8	5,8	+0,2
Neuf.	17,1	9,5	24,2	1.	3,4	26.	1,5	1,8	2,2	9,0	85	66	81	5,9	6,4	4,8	5,7	—0,4
Mem.	16,3	10,0	26,3	1.	4,7	30.	2,0	2,2	1,4	9,3	84	75	84	7,4	7,2	6,3	7,0	+1,1

Stat.	Niederschlag, mm 8 a.-8 p.	8 p.-8 a.	Summe	Abweich. vom Norm.	Max.	Dat.	Zahl der Tage mit Niederschlag > mm 0,2	1,0	5,0	10,0	heiter, mittl. Bew. < 2	trübe, mittl. Bew. > 8	Windgeschwindigkeit Met. pro Sek. Mittel	Abw.	Sturmnorm	Datum der Tage mit Sturm
Bork.	81	31	112	+44	21	22.	20	17	8	3	1	12	7,6	—1,1	21	24.
Wilh.	48	38	86	+33	20	23.	21	14	5	2	1	13	5,1	—0,8	16	24.
Keit.	81	51	131	+56	19	3.	17	17	11	5	3	15	6,6	—	?	(24.)
Ham.	72	47	119	+58	34	5.	22	17	5	3	2	13	6,8	+1,3	15	19. 23. 24.
Kiel	104	35	139	+80	25	1.	21	16	8	5	4	10	5,6	+0,4	15	24.
Wus.	64	43	106	+49	19	9.	17	12	8	4	1	9	5,4	—0,1	15	24. 25.
Swi.	63	27	90	+40	23	1.	15	10	6	4	3	8	5,6	+0,9	13	23. 24.
Rüg.	39	30	69	— 4	16	24.	15	13	6	2	3	6	—	—	—	(24.)
Neuf.	30	24	55	+ 1	10	18.	11	9	5	2	3	7	—	—	10	17. 24.
Mem.	28	47	75	+11	15	21.	18	14	7	1	0	13	5,4	—	?	(Keine)

Stat.	Windrichtung, Zahl der Beobachtungen (je 3 am Tage)																	Mittl. Windstärke (Beaufort)		
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Stille	8 a	2 p	8 p
Bork.	0	0	7	4	11	4	3	2	3	11	10	5	19	4	1	0	6	2,7	3,0	2,6
Wilh.	1	2	2	6	10	5	5	6	8	8	15	11	5	2	2	0	2	3,1	2,9	3,0
Keit.	2	0	3	2	6	2	19	6	10	0	8	6	11	1	12	0	2	3,1	3,1	3,6
Ham.	0	2	3	2	14	15	3	3	2	7	12	16	4	3	0	0	4	3,3	3.8	2,2
Kiel	0	2	1	5	9	9	3	8	12	6	11	6	11	3	0	0	4	2,4	3,1	2.2
Wus.	0	0	3	7	7	5	10	3	15	7	12	7	8	3	0	2	1	3.5	3,8	3,8
Swi.	0	2	5	9	3	9	8	10	4	16	11	6	3	2	0	1	1	3,3	3,6	3 1
Rüg.	2	3	0	5	11	13	7	5	4	8	13	5	4	3	3	1	3	2,8	3,1	2,5
Neuf.	0	3	5	3	12	2	2	7	11	9	7	5	7	2	0	0	15	2.0	3,0	1,9
Mem.	7	2	4	3	10	10	8	2	9	2	6	2	15	4	1	2	3	2.6	3,0	2,5

Vgl. die Erläuterungen bei der Januartabelle.

Der Monat September charakterisirte sich in seinen Mittelwerthen insbesondere durch niedrigen, nach Osten hin etwas zunehmenden Luftdruck und **sehr grofse Niederschlagsmengen** an der Nordsee und Ostsee bis zur Oder; bei relativ hoher Bewölkung war die Mitteltemperatur an der Nordsee nahezu normal, an der Ostsee bei geringerer und annähernd normaler Bewölkung etwas zu niedrig; die registrirten Windgeschwindigkeiten lagen theils unter, theils über den vieljährigen Werthen. Ein **schwerer Sturm** schritt in den Tagen vom 23. bis 25. längs der Küste fort. Die gröfste **ganz ungewöhnlich hohe monatliche Regenmenge** hatte Flensburg mit 233 mm, wovon 52 bezw. 60 mm allein am 2. bezw. 3. September gefallen waren.

Nachdem am 1. September die Morgentemperaturen an der ganzen Küste über der Normale gelegen hatten, brachte schon der folgende Tag eine Abkühlung, die sich, wie die Mehrzahl der gröfseren Temperaturschwankungen im Monat, langsam ostwärts fortpflanzte und die östliche Ostsee erst am 7. September erreichte; die niedrigen Morgentemperaturen erhielten sich an der Nordsee vom 2. bis 9., an der östlichen Ostsee vom 7. bis 14., dann folgten wärmere Tage mit relativ hoher Temperatur am Morgen, im Westen vom 10. bis 18., im Osten vom 15. bis 20., ausgenommen einige kühle Morgen, die mehrfach an der Nordsee am 11. bis 13. eintraten. Die letzte Dekade brachte wieder kühle Morgen, aufser am 23. bis 25., wo hohe Morgentemperaturen zunächst an der Nordsee, später an der Ostsee auftraten. In ihrem Verlauf zeigten die Morgentemperaturen, abgesehen von den meist unbedeutenden kürzeren Schwankungen, in der ersten und dritten Dekade, langsames Sinken, in der zweiten wenig Aenderung, ausgenommen Memel, wo die Temperatur vom 12. bis 16. stark anstieg.

Der Monat brachte nur wenige trockene Tage als Unterbrechung der regnerischen Witterung; meist trockene und **heitere Tage** waren der 7. und 8. an der ganzen Küste, der 9. bis 12. an der mittleren und östlichen Ostsee, der 20. an der Ostsee, mit Ausnahme der äufsersten Theile, der 25. und 26. an der ganzen Küste, der 27. an der mittleren und östlichen Ostsee, der 29. an der Ostsee und der 30. an der ganzen Küste. Ausgebreiteter **Nebel** wurde nur am 5. an der Nordsee und westlichen Ostsee, am 6. an der mittleren Ostsee und am 10. an der Nordsee beobachtet. **Gewitter** in gröfserer Ausdehnung traten am 1. an der östlichen Ostsee, am 3. an der Ostsee westlich der Oder, am 17. von der Elbe bis zur Oder, am 20. an der Nordsee und westlichen Ostsee, am 21. an der westlichen und mittleren Ostsee und am 28. an der Nordsee auf. **Sehr ergiebige,** 20 mm übersteigende **Niederschläge** fielen häufig, am 1. in Glückstadt (24), Kiel (25), Marienleuchte (26), Wismar (26), Wittower Posthaus (25), Greifswalder Oie (26), Ahlbeck (22), Swinemünde (23) und Pillau (42), am 2. in Aarösund (23), Flensburg (52), Schleimünde (36), Friedrichsort (24), Travemünde (27), Wismar (24), Warnemünde (23), Darsserort (23) und Arkona (29), am 3. in Aarösund (24), Flensburg (60), Schleimünde (33) und Friedrichsort (22), am 5. in Norderney (36), Neuwerk (27), Cuxhaven (25) und Hamburg (34), am 6. in Brake (26), am 9. in Darsserort (32), am 22. in Borkum (21), am 23. in Norderney (27), Wangeroog (31),

Helgoland (22), Cuxhaven (25), Süderhöft (26) und Flensburg (29) und am 24. in Norderney (32), Helgoland (22), Neuwerk (23), Glückstadt (23), Süderhöft (25), Munkmarsch (21) und Kolbergermünde (21).

Stürmische Winde traten in gröfserer Verbreitung auf am 11. aus Ost—SE, Stärke 8, auf Rügen, am 18. aus SW — West, Stärke 8, am 22. an der Nordsee aus SE—Süd, Stärke 8, sowie am 23. und 24. an der ganzen Küste und noch am 25. an der östlichen Ostsee rechtdrehend aus westlichen Richtungen, meist bis Stärke 9 und darüber.

Von den Windrichtungen trat keine durch besonders grofse Häufigkeit ihres Vorkommens hervor, doch überwogen die Winde aus den Quadranten E—S—W, ausgenommen in Keitum, wo die Nordwestwinde auch relativ häufig beobachtet wurden.

Nachdem am 1. und 2. September gegenüber einem von Finnland aus über Skandinavien ausgebreiteten Hochdruckgebiet eine Depression über dem südlichen Nordseegebiet bestanden hatte, welche in wechselnder Erstreckung ihren Wirkungskreis über den Kontinent ausdehnte und meist schwache östliche und südöstliche Winde an der Küste bedingte und an der Ostsee sehr starke Regenfälle herbeiführte, bildete sich nach südlicher Verlagerung des Maximums eine Furche niederen Luftdruckes, von den Britischen Inseln bis Finnland reichend, heraus, in welcher am 4. und 5. ein Maximum von Jütland nach Esthland fortschritt, auf seiner Südseite von vielfach starken, vereinzelt auch stürmischen südwestlichen und westlichen Winden an unserer Küste begleitet.

Ein auf der Nordseite der Furche niedrigen Luftdruckes erschienenes Hochdruckgebiet breitete sich, unter Zurückdrängung der Depression nach Osteuropa, am 6. über Europa aus, an der Küste schwache östliche und nordöstliche Winde bedingend, und schritt am 7. und 8. mit seinem Kern höchsten Druckes vom Norwegischen Meere her über Südschweden nach Südrussland fort, wobei die Winde meist schwach aus Ost—SE wehten und am 8. fast an der ganzen Küste heiteres trockenes Wetter herrschte.

Vom 9. bis 14. lagerte das Centrum einer tiefen Depression westlich der Britischen Inseln über dem Ocean, die sich in wechselnder Erstreckung über den Kontinent ausbreitete und an der Küste Winde aus östlichen Richtungen bedingte; an der östlichen Ostsee blieb das trockene und theilweise heitere Wetter bestehen, während die westlicheren Küstentheile meist tägliche, wenn auch vorwiegend nicht erhebliche Niederschläge hatten.

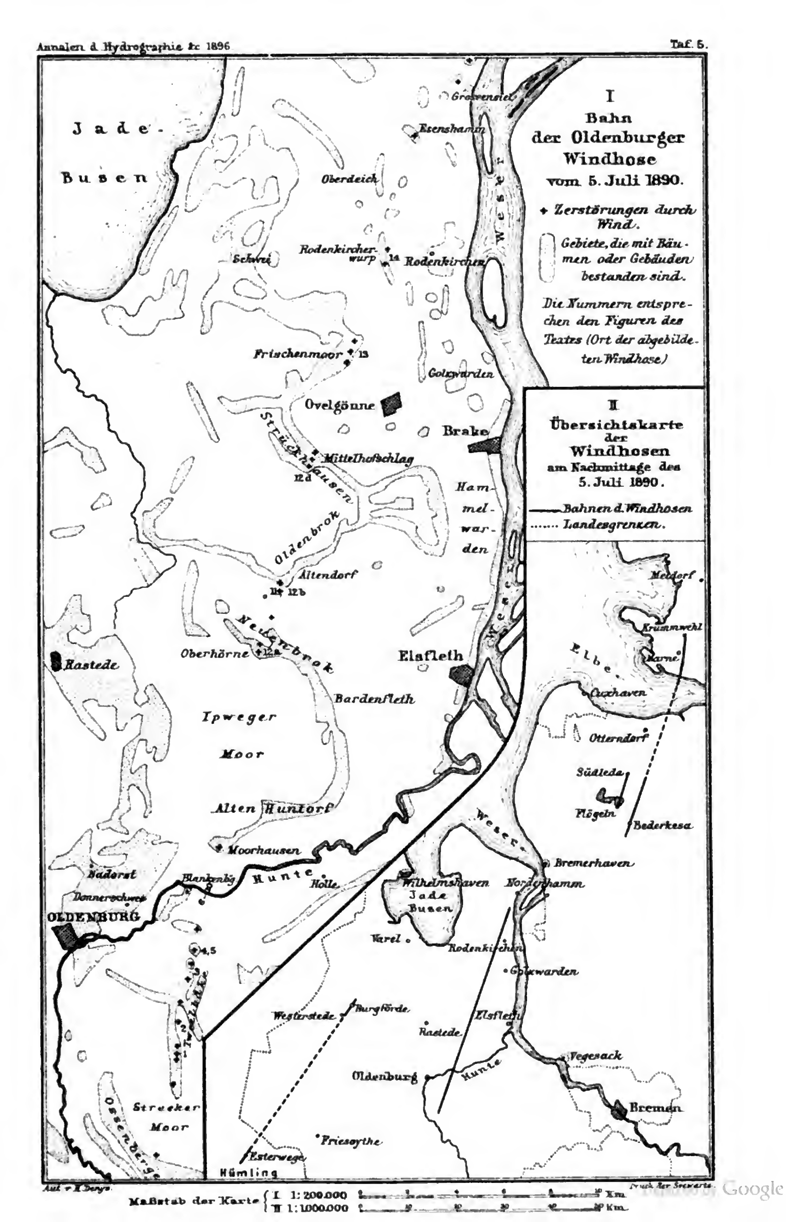
Als das Centrum der Depression im Westen der Britischen Inseln sich am 15. im hohen Norden nordostwärts und später ostwärts verlagerte, fiel bald der ganze Norden Europas dem Depressionsgebiet zu, so dafs während dieser Zeit bis zum 21. an der Küste südliche bis westliche Winde wehten, die unter dem Einflufs von Theilminima vielfach stark und steif, am 18. und 19. stürmisch auftraten.

Am 22. bis 25. schritt ein tiefes Minimum westlich von Schottland her über Jütland und Südschweden nach der mittleren Ostsee, von starkem Sturm aus SW—NW auf seiner Südseite begleitet, der an der Nordsee bedeutende Regenfälle im Gefolge hatte.

Ein neues, sehr tiefes, am Morgen des 25. über Südengland erschienenes Minimum schritt schnell in ungewöhnlicher Bahn südostwärts über Süddeutschland der Adria zu, von wo es sich am 26. weiter nach der Balkanhalbinsel verlagerte; während dieser Tage hatte die Küste schwache Winde aus östlichen Richtungen und meist trockenes, stellenweise heiteres Wetter.

Abermals breitete sich eine im hohen Nordwesten erschienene Depression am 27. rasch über der Nordhälfte Europas aus, so dafs mit dem Herumgehen des Windes von SE nach SW an der Küste bald wieder regnerische Witterung eintrat; über Mittelskandinavien ziehende Theilminima liefsen die Winde vielfach stark auffrischen.

Am 29. zog sich die über Nordeuropa lagernde Depression nordwärts zurück, und es bildete sich ein an Umfang rasch zunehmender Rücken hohen Druckes, WSW — ENE über Centraleuropa gestreckt, welcher für die Küste wieder südöstliche Winde und trockenes, am 30. fast durchweg heiteres Wetter herbeiführte.



Annalen d. Hydrographie &c 1896
Taf. 5.
I
Bahn
der Oldenburger
Windhose
vom 5. Juli 1890.
Zerstörungen durch Wind.
Gebiete, die mit Bäumen oder Gebäuden bestanden sind.
Die Nummern entsprechen den Figuren des Textes (Ort der abgebildeten Windhose)
II
Übersichtskarte
der
Windhosen
am Nachmittage des
5. Juli 1890.
Bahnen d. Windhosen
Landesgrenzen.
Jade-
Busen
Esenshamm
Oberdeich
Schwei
Rodenkircherwurp
14
Rodenkirchen
Frischenmoor
13
Golzwarden
Ovelgönne
Brake
Strückhausen
Mittelhofschlag
12d
Hammelwarden
Oldenbrok
Altendorf
12b
Neuenbrok
Oberhörne
12a
Elsfleth
Rastede
Bardenfleth
Ipweger
Moor
Alten Huntorf
Moorhausen
Nadorst
Blankenbg
Hunte
Holle
Donnerschwee
OLDENBURG
4,5
Streeker
Moor
Weser
Meldorf
Krummwehl
Elbe
Cuxhaven
Otterndorf
Südleda
Flögeln
Bederkesa
Bremerhaven
Wilhelmshaven
Nordenhamm
Jade
Busen
Varel
Rodenkirchen
Golzwarden
Westerstede
Burgförde
Elsfleth
Rastede
Vegesack
Oldenburg
Hunte
Bremen
Friesoythe
Esterwege
Hümling
Maßstab der Karte
I 1:200.000
II 1:1000000
Km
Druck der Seewarte

Segelanweisung für den Hafen von Quemoy.

Auf Grund von Vermessungen, ausgeführt im Auftrage des Chefs der Kreuzer-Division, Kontre-Admirals HOFFMANN.

Der Hafen von Quemoy wird durch die Insel Grofs-Quemoy im Osten und Klein-Quemoy im Westen gebildet. Er hat eine Ausdehnung in nord—südlicher Richtung von 3½ Sm bei einer Breite von rund 1 Sm.

Strand und Ufer. Die Ufer sind fast durchgängig Steilufer. Bei dem östlichen Ufer auf Grofs-Quemoy wird durch das Steilufer ein ca 12 bis 15 m hohes Plateau gebildet, während das eigentliche Gebirge der Küste fernbleibt; nur an der Südostspitze bei Pagode tritt letzteres bis dicht an den Strand heran. Die Küste auf Grofs-Quemoy ist zweimal durch grofse Becken unterbrochen, die jedoch für die Navigation werthlos sind, weil sie bei Niedrigwasser vollständig trocken fallen. An denselben liegen gröfsere Städte. Die Küste ist überhaupt stark bevölkert. Dem Ufer weit vorgelagert sind Watten, die seitens der Chinesen mit Steinen zum Austernfang dicht besetzt sind, weshalb beim Landen mit fallendem Wasser Vorsicht geboten ist. Eine günstige Stelle zum Anlegen ist die 500 m lange Steinbrücke, deren Kopf jedoch bei Niedrigwasser in der Springzeit ebenfalls trocken fällt.

Die kleine, dem südlichen Becken vorgelagerte Insel, auf welcher die Kaiserbake steht, steht bei Niedrigwasser mit dem Festlande in Verbindung.

Das westliche Ufer, welches von der Insel Klein-Quemoy gebildet wird, ist gröfstentheils auch Steilufer, jedoch nicht so ununterbrochen wie auf Grofs-Quemoy. Auch treten hier die Berge, steil abfallend, vielfach bis dicht an den Strand. Die Berge sind im Allgemeinen kahl. Die zwischen den Bergen liegenden, vor Wind geschützten Thäler sind fleifsig und, wie es scheint, mit gutem Erfolge bebaut. Sowohl in Klein- wie Grofs-Quemoy machen die Häuser und Ortschaften einen für die chinesischen Verhältnisse sauberen und ordentlichen Eindruck; fast alle Häuser sind solide aus Stein gebaut. Einen gleich günstigen Eindruck machen die Einwohner.

Auch auf Klein-Quemoy ist beim Landen Vorsicht zu gebrauchen wegen der vielen dem Strand weit vorgelagerten Steine.

Tiefenverhältnisse. Von der Ansegelungstonne an führt eine reichlich 4 Kablg. breite, tiefe Rinne (Tiefen zwischen 18 und 40 m) nordwärts nach dem Hafen; diese Tiefen nehmen nach Westen zu allmählich ab, während die Rinne im Osten durch steilabfallende Sände, die sich durch Brandung gut markiren, begrenzt wird. Die Tiefen im eigentlichen Hafen sind sehr wechselnd; mitten im Hafen ist eine kleine 6 m-Stelle, eine Kabellänge davon werden schon 20 m gefunden.

Gezeitenerscheinung. Der mittlere Fluthwechsel beträgt 4½ m bei einer Stromgeschwindigkeit von ca 3 Sm. Der Strom setzt in der Regel in der Richtung des Fahrwassers.

Witterungsverhältnisse. Während der Zeit der Vermessungen wehte fast ununterbrochen steifer Nordostmonsun, Stärke 3 bis 5, bei klarem trockenen Wetter.

Objekte, die sich besonders zu Peilungen eignen:

1. Quemoy-Pagode, östlich vom Eingang auf einem 68 m hohen Berge.
2. Ein altes Steinfort auf derselben Landzunge nahe am Strande auf 23 m Höhe gelegen.
3. Der Thurm, der direkt an der Südecke vom Eingang zum nördlichen Becken liegt. Die Lage desselben ist trigonometrisch bestimmt. Eine Verwechselung mit den anderen Thürmen kann nur vorkommen, wenn man sich nahe dabei befindet, da die anderen Thürme im Lande verschwinden, während dieser Thurm, höher gelegen, weithin sichtbar ist.

4. Auch die kleine Insel, auf welcher die Kaiserbake steht, ist als Peilobjekt geeignet, jedoch nur bei günstiger Beleuchtung.

5. Auf dem westlichen Ufer markiren sich die einzelnen Huken gut, da sie sämmtlich durch Steilabhänge gebildet werden.

6. Ferner ist beim Einsteuern die Insel Phaktia ein gutes Peilobjekt.

Anweisung für das Einlaufen in den Hafen. Man steuert von der Ansegelungstonne, welche man 5 Kblg. an St. B. läfst, mit N½O-Kurs direkt auf die Nordosthuk; von Westen kommend, mufs man darauf achten, dafs diese Huk freikommt von der südlich davon gelegenen scharf markirten Ecke. Die Nordosthuk markirt sich gut durch den vor ihr gelagerten Felsen. Den oben genannten Kurs steuere man, bis die Pagode OzS peilt und dann mit NOzO¼O-Kurs in den Hafen. Falls man nördlich der 6 m-Stelle ankern will, empfiehlt es sich, an B. B.-Seite mit NNO⅝O-Kurs von derselben zu passiren.

Anmerkung. S. M. S. „Kaiser" lag zu Anker in den Peilungen: Pagode S¾O, Phaktia WSW⅛W.

Zur Hydrographie der Samoa-Inseln.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Bussard", Kommandant Korv.-Kapt. WINKLER.

(Hierzu Tafel 7.)

1. Rhede von Aleipata. S. M. S. „Bussard" ankerte den 7. Dezember 1895 vor Aleipata in der Peilung Namua NzW 800 m ab. Nach Angabe des Lootsen Silva sollte der Ankerplatz in SO¾S von Namua liegen (siehe „Nachr. f. Seef." 1895, No. 970). Das Schiff wurde auf den Ankerplatz gebracht durch einen früheren Schonerkapitän der deutschen Handels- und Plantagengesellschaft, welcher mit der Oertlichkeit genau bekannt ist und jetzt als Ansiedler auf der Insel Namua lebt.

Die Austeuerung der Rhede ist im Allgemeinen klar; eine gefährliche Stelle, auf welcher schon ein Schoner verloren gegangen ist, ist ein Felsen, welcher ungefähr OzN von der Südhuk von Namua ca 800 m abliegt (siehe Skizze) und auf welchem bei Niedrigwasser etwa 4 Fufs (1,2 m) Wasser stehen. Der Stein wurde beim Einlaufen an der darüber steil auflaufenden See erkannt, später jedoch bei steigendem Wasser nicht mehr gesehen. Die Insel Fanuatapu ist nach Aussage des Lootsen Laban an der Ostseite frei von vorliegenden Untiefen oder Felsen und kann auf nahe Entfernung passirt werden; S. M. S. „Bussard" passirte sie auf ca 1 Sm Abstand.

Um auf den Ankerplatz zu steuern, hat man in die Mitte zwischen den Inseln Fanuatapu und Nuutele zu halten, es kommt dann südlich von Namua ein Haus mit Blechdach am Strande von Upolu bei Aleipata frei von der Insel, es ist dies das südlichste von drei derartigen Häusern. Auf dieses Haus mit mw. NWzW-Kurs zugehalten, führt auf den Ankerplatz. Kenntlich ist der Ankerplatz auch noch durch eine Balkenboje, welche von der deutschen Handels- und Plantagengesellschaft als Marke für ihre Kopraschoner ausgelegt ist und welche von den Riffen 400 m entfernt liegt.

Der Ankergrund ist schwerer Korallensand mit Steinen, zum Ankern nicht günstig, die Wassertiefe 25 bis 30 m, und da die Rhede nach NO, Ost und SO gänzlich ungeschützt ist und bei Winden aus dieser Richtung hohe Dünung daselbst steht, so ist sie für längeres Liegen ungeeignet. S. M. S. „Bussard" trieb an dem Vormittag in einer Böe und mufste Kette stecken.

Vom Ankerplatz bezw. der Boje in der Richtung auf das vorerwähnte Haus mit Blechdach (mw. NWzW) führt durch das Riff eine Passage für kleinere Fahrzeuge und Boote (siehe Skizze). Dieselbe ist 250 m, an der engsten Stelle jedoch nicht ganz 100 m breit bei einer Wassertiefe von 10,5 m abnehmend bis auf 3 m. Dieselbe wird von den Kuttern der deutschen Handels- und Plantagengesellschaft benutzt und führt auf einen guten und geschützten Ankerplatz mit 2 bis 3 m Wasser dicht vor Aleipata; Grund Sand.

Nach Angaben des Kapt. Lewis des deutschen Schoners „Aele" führt aufserdem noch eine Passage von 3 bis 4 m Wassertiefe von Tapanga Point

nördlich auf Aleipata und von dort längs der Küste nördlich von Namua und Fanuatapu über das Riff.

Zwischen dem bei Tapanga Point weit vorspringenden Riff und Nuutele ist eine ca 600 m breite freie Durchfahrt mit 25 m Wasser; südlich davon liegt ein Stein in der Peilung „Westhuk von Nuutele in Eins mit einer Palme auf der Mitte von Fanuatapu".

Aleipata ist ein grofser und bevölkerter Ort, Sitz einer französischen Mission, sowie eines schwedischen und eines deutschen Händlers; die deutsche Handels- und Plantagengesellschaft hat ebenfalls eine Niederlassung daselbst und die Hauptausfuhr von Kopra.

2. Saluafata. Die Bake auf der Ariadnehuk wurde während des Aufenthaltes S. M. S. „Bussard" ausgebessert und frisch gemalt und das Gestrüpp, welches um dieselbe wucherte und den Fufs verdeckte, beseitigt. Die Bake ist jetzt wieder gut zu sehen.

3. Witterungsverhältnisse im Dezember. In der ersten Hälfte des Monats war das Wetter fast durchweg gut bei verhältnifsmäfsig hohem Barometerstande (über 760 mm). Am 7. auf der Fahrt von Aleipata nach Apia an der Nordküste Upolus sowie während des Liegens in Apia war stark böiges regnerisches Wetter, und es wurde in der Fangaloa-Bucht beim Vorbeidampfen eine Wasserhose beobachtet.

Vom 23. ab fiel das Barometer bis auf 755,5 mm und erreichte auch seinen früheren Stand nicht wieder; zugleich mit dem Fallen des Barometers wurden die Regenböen häufiger. Am 25. vormittags wurde ein starkes Erdbeben beobachtet, welches auch an Bord fühlbar war. Das Schiff wurde zunächst in andauerndes starkes Zittern versetzt, dem dann eine Reihe heftiger Stöfse folgte. Nach Aussage von Angesessenen in Apia war es das stärkste Erdbeben, welches je beobachtet worden ist, in einem in der Nähe liegenden Dorfe ist die steinerne Kirche eingestürzt. Am 26. mittags folgte ein abermaliger Erdstofs, der aber an Bord nicht beobachtet ist. Allmählich stellte sich hohe nördliche Dünung ein und der am 28. einkommende Postdampfer von San Francisco bekundete, dafs er schwere Nordstürme gehabt habe.

Reise des deutschen Schiffes „Columbus" von Cardiff nach Singapore und von dort nach New York.

Von Kapt. Fr. Stöver.

Am 6. Februar 1895 verliefsen wir, beladen mit 2050 Tonnen Kohlen und 23 Fufs engl. (7,0 m) tief gehend, zu einer Reise nach Singapore Penarth Dock, nachdem wir zwei Tage aufgehalten worden waren, weil der schon längere Zeit steif wehende Ostwind das Wasser nicht so viel ansteigen liefs, dafs wir auf die Rhede kommen konnten. Der Wind holte dann während der Nacht bei fallendem Barometer auf SSE und blieb auch während der nächsten Tage steif bis stürmisch aus den südlichen Strichen; da aber das Schiff zu steif war, und auch aus sonstigem Grunde konnten wir leider diesen Wind nicht zum vollen ausnutzen und passirten infolgedessen erst am 11. Februar den Parallel von 50° Nord in 14° W-Lg. In der nächsten Zeit aus südöstlicher Richtung vorherrschender Wind, bei verhältnifsmäfsig niedrigem Luftdruck, veranlafste mich dann zu einem so westlichen Kurse, dafs wir nur eben im Osten der Azoren frei liefen, doch erwies sich dies später als von Vortheil, da die westlichen Winde der Südseite der Depression bis 20° Nord anhielten und erst in dieser Breite der Passat einsetzte. Letzterer wehte ziemlich frisch bis 2° N-Br, worauf bis 2° S-Br, wo wir den Südostpassat erhielten, leichte nördliche Mallung herrschte. Die Linie schnitten wir am 8. März in 25° W-Lg nach 25tägiger Reise von 50° N-Br ab. Eine norwegische Bark, mit der wir bei den Kapverden Signale wechselten, war 6 Tage vor uns von Newport und eine deutsche Bark, die wir unter der Linie ansprachen, 8 Tage vor uns von Liverpool gesegelt. Die Schiffe hatten also entweder zu Anfang der Reise nicht eine so günstige Gelegenheit gehabt, wie

der in Cardiff beständig wehende Ostwind vermuthen liefs, oder sie hatten eine östlichere Route verfolgt und waren dadurch den in niederen Breiten bis 20° Nord wehenden westlichen Winden gegenüber in Nachtheil gerathen.

Eine unverhältnifsmäfsig lange Zeit, nämlich 31 Tage, war erforderlich, um die Strecke von der Linie bis zum ersten Meridian zurückzulegen, da der Südostpassat, wenn auch raum, so doch in zu geringer Stärke wehte. Dann hatten wir in 27° S-Br und 29° W-Lg 3 Tage völlige Windstille und später noch wieder längere Zeit anhaltenden Ostwind, so dafs wir erst am 8. April bei steifem Südwestwinde in 42° S-Br in östliche Länge übergingen. Bei steifen, aber nie stürmisch auftretenden Westwinden, die nur zwischen 70° und 80° O-Lg von Ostwind unterbrochen wurden, konnten wir, uns zwischen 42° und 43° S-Br haltend, ziemlich rasch die Länge ablaufen, und schnitten wir 80° O-Lg in 42,5° S-Br am 29. April, dem 21. Tage von 0° Länge ab.

Beim Aufsteuern nach dem Passatgebiet hatten wir den Wind von mäfsiger Stärke aus NNW, nur nördlich von 32° S-Br war derselbe aus Nord bis Ost, bis wir am 10. Mai in 27° S-Br und 106° O-Lg die Südgrenze des Passats erreichten. Dieser, mäfsig bis frisch und meistens südlicher als ESE wehend, brachte uns am 15. Mai in Sicht von Christmas Insel. In den letzten Tagen hatten wir eine regelmäfsige Stromversetzung nach NW bis NNW von 12 bis 20 Sm im Etmal gehabt. Am folgenden Tage fanden wir nur geringen Strom und nachmittags sogar eine östliche Versetzung. Da zugleich der Barometerstand verhältnifsmäfsig niedrig war, betrachtete ich dies als ein Anzeichen, dafs der Passat nicht ganz bis zur Sunda-Strafse durchstehen würde, und setzte deshalb den Kurs westlicher als Java Head. Der Wind flaute denn auch bald darauf ab und holte schliefslich in Sicht des Landes durch Nord nach West. Vom 17. zum 18. Mai trieben wir bei leisem umlaufenden Zuge in der Nähe von Java Head, bis um 4 Uhr nachmittags am letzteren Tage eine Böe aus West uns in den Prinzen-Kanal brachte. Bei leichtem Westwinde passirten wir am Mittage des 19. Mai Anjer nach einer Reise von 97 Tagen ab 50° N-Br. Indem wir uns von Java Head so nahe wie möglich unter der Java-Küste hielten, hatten wir in den letzten 20 Stunden im Ganzen nur 18 Sm südwestlichen Gegenstrom gehabt. Eine Viermastbark, welche am 18. Mai in unserer Nähe war, aber offenbar danach arbeitete, den grofsen Kanal nördlich von Prinzen-Insel zu gewinnen, war am nächsten Morgen hinteraus aus Sicht gegangen.

Von Anjer ab schien der Strom nachmittags schwach nach Norden zu setzen. Wir passirten St. Nicholas-Spitze um 4 Uhr nachmittags des 19. Mai, hatten somit zur Durchsegelung der Sunda-Strafse 24 Stunden benöthigt. Um durch den hier wieder beginnenden Südweststrom nicht zu weit vertrieben zu werden, steuerten wir während der Nacht nahezu recht gegen denselben an, mit Kurs auf Babi-Insel, und so konnten wir bei dem leisen Südostwinde, wenn nicht viel, so doch etwas gewinnen, während ein Vollschiff, welches bei St. Nicholas-Spitze einige Meilen vor uns war, aber nördlicher weg steuerte, am nächsten Morgen dicht unter Sumatra stand, bei durchkommendem östlichen Winde auf Backbordhalsen gehen mufste und bald hinteraus aus Sicht verschwand. Bei umlaufenden flauen Winden passirten wir erst mittags den 21. Mai Nord-Wächter, hatten abends für drei Stunden mit einer Böe durchkommenden frischen Südwestwind und während des übrigen Theiles der Nacht sowie am folgenden Tage flauen Südwind, mit dem wir zur Banka-Strafse steuerten. Am 22. Mai um Mitternacht sichteten wir Pulo Dapur und segelten frühmorgens mit mäfsiger Südwestbriese in den Stanton-Kanal hinein. Hier schralte der Wind bis WzS, raumte jedoch bald wieder auf, so dafs wir, wenn auch scharf am Winde, Kurs halten konnten. Der Strom lief aus der Strafse heraus und schien mehr nach der Banka-Seite zu setzen, da wir WNW steuern mufsten, um Nordwestkurs gut zu machen. Um 8 Uhr morgens standen wir SSW von Pulo Besar, hatten also die engste Stelle der Strafse hinter uns. Hier begann der Wind langsam bis SSE zu holen, und von $9^1/_2$ Uhr vormittags hatten wir auch den Strom mit; wir passirten mittags Lalarie-Spitze, um 4 Uhr nachmittags Nangka-Insel, wo der Wind mit einem Gewitterschauer nach SW holte, aber bald wieder aufraumte, und um Mitternacht Kilian-Feuer. Viel besser hätten wir es auch wohl nicht treffen können, wenn wir durch die Gaspar-Strafse gegangen wären, was anfänglich meine Absicht war.

In der China-See hielt der Wind sich meistens südlich, war aber nur flau, so dafs wir erst am 25. Mai um 11 Uhr vormittags den Eingang zur Rhio-Strafse erreichten. Der Wind wehte zur Zeit steif aus SW, mit Regen, wurde aber bald wieder flau, und da der Strom südlich setzte, hatten wir erst um 8 Uhr abends das Feuer von Klein Garras hinter uns. Ganz leiser Zug aus SSE, bei dem das Schiff nur eben steuerte, führte uns während der Nacht durch die Strafse. Bis zur Rhede von Singapore gebrauchten wir dann noch eine unverhältnifsmäfsig lange Zeit, indem wir zu den letzten 6 Sm volle 12 Stunden benöthigten. Bei rasch aufeinander folgenden Gewitterschauern kam der Wind immer aus West bis NW und liefs uns nicht vorankommen, zumal der mitlaufende Strom sehr schwach war. Eine 20 Minuten anhaltende Böe aus SE liefs uns endlich um 6 Uhr abends den 26. Mai den Ankerplatz auf der Rhede erreichen. Reisedauer 108 Tage von Cardiff, 103 Tage von 50° N-Br.

Nachdem in Singapore eine hauptsächlich aus Gambier, Sago, Sagomehl, Pfeffer und Kaffee bestehende Ladung eingenommen worden war, verliefsen wir am 23. Juli 1895 die Rhede, um nach New York zu segeln. Bei flauer südlicher Mallung erreichten wir erst am nächsten Mittage den östlichen Ausgang der Singapore-Strafse und standen nun bei mäfsigen Südsüdwest- und Südsüdostwinden nach der Borneo-Küste hinüber, welche wir am Mittage des 27. Juli in einer Breite etwa 25 Sm südlicher als die der Singapore-Strafse ansegelten. In Sicht der Küste kreuzten wir südwärts, hatten aber bis zum nächsten Mittage nichts gewonnen, da der Wind zu flau gewesen war und der Strom 30 Sm nach Nord gesetzt hatte. Im folgenden Etmale halfen uns aus WNW kommende Böen besseren Fortgang erzielen, und auch später wurden wir durch gute Schlagbugen begünstigt. Wir überschritten am 29. Juli in 108,1° O-Lg die Linie und am 30. war unser Schiffsort schon 1,1° S-Br und 108,4° O-Lg. In den letzten zwei Tagen hatten wir eine Versetzung von 16 bezw. 17 Sm nach Nord gehabt. Unbeständig leichte Briese aus SSW bis SE, bei welcher die Strömung mit ½ Knoten Geschwindigkeit nach NW und NzW setzte, brachte uns am 1. August zum Nordeingang des Stolze-Kanals (Gaspar-Strafse). Bis 4 Uhr morgens des 2. August arbeiteten wir bei Süd- bis Südostwind bis zum Feuer von Ayer Langtu auf und hielten dann, da bei Südostwind und Gegenstrom ein Durchkreuzen der engen Passage langwierig geworden wäre, durch den Middle-Pafs, durch welchen wir, ohne wenden zu brauchen, gegen Mittag die Sunda-See erreichten. Hier brachte uns mäfsiger Monsun aus SE bis ESE am 3. August um 9 Uhr morgens in Sicht von Two Brothers und nachmittags um 4 Uhr nach Toppers-Insel in der Sunda-Strafse. Um 5 Uhr, in der Nähe von Brabands-Insel, lief der Wind mit einem Schauer nach SSW, doch trieben wir mit der starken, gegen den Wind setzenden Strömung rasch bis Anjer, wo der Wind wieder raumte, so dafs wir Kurs steuern konnten. Am Morgen desselben Tages war nach Aussage von Bootleuten ein engl. Vollschiff Anjer passirt, welches 13 Tage vor uns von Singapore gesegelt war, aber den Weg durch die Banka-Strafse genommen hatte. Von einer weifs gestrichenen Bark, die wir in Sicht liefen, konnte der Name nicht ausgemacht werden. Bei mehr und mehr auffrischender Briese aus SE waren wir am nächsten Morgen um 4 Uhr — den 4. August — so weit gekommen, dafs das Feuer von Java Head aus Sicht ging. Fahrtdauer von Singapore 12 Tage.

Bei ziemlich steifem Passat erst südwestwärts, dann nach und nach westlicher haltend und die Route nördlich von Rodriguez nehmend, wurden wir rasch vorwärts geführt, so dafs die genannte Insel schon am 15. August in Sicht kam. Am 18. August, in 23° S-Br und 54° O-Lg, ging das erste Nördlichholen des Windes vor sich, wobei derselbe zugleich flauer wurde; doch ging er nicht weiter als bis NNE. Am 21. August, in 27° S-Br und 45° O-Lg, wurde der Wind aus östlicher Richtung für einige Stunden fast still; dann kam er als steife Briese aus Süd durch, drehte sich allmählich nach links und war am 25. August wieder NE geworden. Aus letzterer Richtung wehte er so stark, dafs wir vom 25. zum 26. das beste Etmal der Reise — 244 Sm — machten.

Am 27. August, in 34° S-Br und 27° O-Lg, erfolgte das erste Herumholen des Windes durch Nord nach West, wobei wir zugleich eine Versetzung nach SW von 100 Sm in 24 Stunden hatten. Steife bis mäfsige Briese aus West und WSW hielt die nächsten beiden Tage an, und wurden wir hauptsächlich durch die Strömung weitergeführt, welche uns in 48 Stunden 109 Sm nach WSW½W

versetzte. Vom 29. bis zum 31. August wehte der Wind stürmisch, am letzten Tage sogar zeitweilig mit der Stärke 10 bis 11, aus West, wobei sich natürlich eine furchtbare See einstellte. Das Schiff arbeitete schrecklich, und das Deck lag in Lee fortwährend unter Wasser, während von der Luvseite keine schwere See überkam, da wir am Luvkrahnbalken zwei Oelsäcke aushängen hatten. Am schlimmsten wütheten Sturm und See von 5 bis 7 Uhr morgens am 31. August, als wir recht an der Kante der Agulhas-Bank standen. Zum Unglück brachen auch noch um 6 Uhr die Klampen zu beiden Seiten des Bugspriets, durch welche das Vorstängestag fuhr, wodurch das Stagsegel, welches noch beistand, verloren ging. Als wir im Laufe des Vormittags aus dem warmen Wasser nordwärts herauskamen, nahm die See plötzlich ab, freilich mäfsigte sich auch der Sturm rasch. Mittags standen wir auf 35,5° S-Br und 23,5° O-Lg, und hatte uns der Strom in den letzten 48 Stunden 112 Sm nach WSW versetzt, in den letzten 5 Tagen also im Ganzen 321 Sm. Wenn man sich bei Weststurm auf dem kalten Wasser halten dürfte, würde man lange nicht so sehr von der See zu leiden haben, aber leider ist bei Gegenwind die Strömung das einzige Mittel zum nothwendigen Vorwärtskommen. Nachdem der Sturm aus West rasch abgeflaut war, holte der Wind am 1. September durch SW und SE nach NE, mit Stärke 4, wurde wieder flau, mallte zwischen Süd und NW und kam schliefslich aus ENE bis SE durch. Mit mäfsigem Südostwinde und schönem Wetter passirten wir am 2. September Kap Agulhas, wo wir Signale zeigten, und abends gegen 10 Uhr die Länge von Kapstadt; 29 Tage von Java Head.

Nachdem wir den Parallel von 30° Süd am 6. September überschritten hatten, gelangten wir mit veränderlichen Winden am 11. in 26° S-Br und 1° O-Lg an die Südgrenze des Passats. Dieser wehte auf dem Wege zur Linie, ausgenommen zwischen 18° und 15° S-Br, ziemlich frisch, mit häufigen Regenschauern und aus einer ziemlich östlichen Richtung. Am 26. September gingen wir auf 29,2° W-Lg von der südlichen zur nördlichen Breite über. Schwacher bis mäfsiger Südsüdostwind begleitete uns bis zum 1. Oktober in 8° N-Br und 33,5° W-Lg; hier wurde der Wind für kurze Zeit flau und kam als leichte Briese aus NE durch, mallte dann noch mehrere Male nach SE, bis er am 2. Oktober aus NE auffrischte. Von frischem Passat getrieben, erreichten wir am 9. Oktober 21° N-Br und 53° W-Lg, wo der Wind zur mäfsigen Briese abflaute und bei dicker Luft und häufigen heftigen Regengüssen südöstlich holte. Aus dieser Richtung wehte er bis zum 12. Oktober und ging dann allmählich westlich. Vom 12. bis zum 22. Oktober machte der Wind vier Umläufe nach rechts um den ganzen Kompafs, wobei er in Nord abflaute, aber bald wieder aus Ost einsetzte; nur am 17. Oktober hatten wir in 31° N-Br und 69° W-Lg vier Wachen Windstille. Nördlich von 35° N-Br hielt der Wind sich meistens in den nördlichen Vierteln, was die Fahrt noch so sehr verzögerte, dafs wir erst am 25. Oktober New York erreichten. Reisedauer von der Sunda-Strafse 82, von Singapore 94 Tage.

Die weifse Bark, welche wir in der Sunda-Strafse sahen, war „Adolph“, Kapt. Paulsen, von Hongkong. Dieselbe kam 10 Tage nach „Columbus“ in New York an.

San Benito, Westküste von Mexico.

Von Kapt. J. Grube, Führer der Bark „Theodor“.

Auf unserer Reise von Hamburg nach San Benito kamen wir am Neujahrsmorgen 1895 in die Nähe unseres Bestimmungsplatzes. Um 7 Uhr erblickten wir eine Anzahl Hütten; da wir aber nach unserem Besteck noch nicht ganz bis San Benito gekommen, segelten wir nahe daran vorbei, doch liefs ich vorsichtshalber die Flagge setzen, worauf auch am Lande die mexikanische Flagge aufging. Ich fragte dann vermittelst Flaggensignal an: Wie heifst dieses Dorf? Darauf folgte die Antwort: Dies ist San—Be—ni—to. Wir segelten also eine kleine Strecke zurück und ankerten um 8 Uhr morgens auf 7 Faden Wasser, nach einer Reise von 133 Tagen ab Hamburg und 125 ab Lizard.

Auf der von mir benutzten Küstenkarte „Panama to San Blas“ von 1883[1]) ist die Lage von San Benito zu 14° 47′ N-Br und 92° 31′ W-Lg angegeben. Dies kann nicht richtig sein. Nach meinen Beobachtungen — den Gang meines Chronometers konnte ich auf der Rhede von Champerico genau reguliren — liegt es auf 14° 43′ N-Br und 92° 24′ W-Lg.[2]) Es ist ein kleines verkommenes Dorf, aus Hütten der Eingeborenen bestehend. Alles, was etwas mehr ist, wohnt in Tapachula, einem 27 Sm entfernten Städtchen; nur wenn der Dampfer hier vorspricht, was alle 14 Tage geschieht, kommen die Vertreter der beiden hier vorhandenen Agenturen nach San Benito. Vor etlichen Jahren war beabsichtigt worden, eine Eisenbahn nach Tapachula zu bauen; ein Drittel der Strecke ist auch fertig gemacht und das ganze Material ist importirt worden, darunter zwei Lokomotiven und andere Maschinen mehr. Seit drei Jahren schon, glaube ich, liegt dies aber alles zum Verrosten; es ist ein wahrer Jammer! Ebenso ist eine Brücke durch die Brandung gebaut worden, wie man sie ähnlich an allen Plätzen weiter ostwärts, die ich vor einigen Jahren besuchte, findet, nur mit dem Unterschiede, daſs man in San Benito statt Eisen Holz genommen hat. Dies ist freilich fast ebenso theuer geworden, hat aber nur zwei Jahre gehalten; jetzt sind von der Brücke nur noch die Ruinen zu sehen.

Die Ladung wird in ziemlich groſsen bootartigen Leichtern gelandet, die nach meiner Schätzung ungefähr 10 Tonnen fassen oder tragen können, wegen der Brandung aber nie mehr als 3 bis 4 Tonnen einnehmen. Auſserhalb der Brandung, etwa 2 Kablg. vom Strande, sind vier starke fünfzöllige Trossen an dort verankerten Tonnen befestigt; die anderen Enden sind durch die Brandung nach dem Lande geführt, wo sie mit Taljen sehr steif geholt werden. An diesen Trossen werden nun die Leichter, die vorne und hinten spitz sind, von und nach dem Lande geholt; die Trosse liegt dabei vorne und hinten in den mit Rollen versehenen Doppelsteven. Der Leichter wird so weit wie möglich auf Strand geholt und hier geleert oder beladen; abends zieht man ihn auf Rollen hoch auf den Strand, was immer viele Arbeitskräfte erfordert.

Der Arbeitslohn am Lande beträgt 2 $ den Tag. Die Leichterbesatzung erhält für jede Fahrt: der Vormann 1 $ und jeder der übrigen neun Mann 6 Realen bis ¾ $. Dies ist sehr viel. Meinem Agenten kostete es 37½ $, um einen Leichter ins Wasser und wieder auf das Land zu transportiren; daher kommt es auch, daſs hier der Ballast so kolossal theuer wird, 10 Schilling und mehr noch die Tonne. Für vier Fässer Trinkwasser forderte mein Agent mir 130 $ ab, dabei war das Wasser noch umsonst zu haben, nur für Arbeitslohn. Wir haben uns, als der Dampfer da war, wir also nicht löschen konnten und die See auch ausnahmsweise ruhig war, das Trinkwasser in unserm groſsen Rettungsboote selbst geholt. Zu dem Zwecke hatten wir auch ein Brandungstau verankert und konnten so im Laufe des Tages achtmal hin- und herfahren und alle vier Fässer füllen. Trotzdem die See, wie gesagt, verhältniſsmäſsig ruhig war und ich selbst das Boot mit aller Vorsicht durch die Brandung führte, bekamen wir doch viel Wasser ins Boot, einmal wurde es sogar beinahe voll geschlagen. Nebenbei zog ich mir durch mein Thun noch die Feindschaft meines Agenten und der ganzen Dorfbewohnerschaft zu.

Während unseres drei Wochen langen Aufenthaltes — 1. Januar bis 22. Januar — in San Benito konnte an vier Tagen wegen zu hoher Brandung nicht gelöscht werden. Man liegt dort nahe bei den Tonnen auf 5 Faden (9 m) Wasser, nur 2 Kablg. vom Lande, ist aber durch die Brandung völlig von demselben abgeschlossen. Der Strom lief immer nach SO, ½ Sm die Stunde, Land- und Seebriese wechselten regelmäſsig ab, das Wetter war schön, nachts ziemlich kühl; bisweilen machte sich eine hohe südwestliche See bemerkbar, in der das Schiff heftig schlingerte. Dreimal konnten wir während der Zeit frisches Fleisch bekommen; Gemüse gab es nicht und an Früchten nur einige wenige Bananen, Apfelsinen und Ananas.

Als Erkennungsmarke für San Benito möchte ich noch das alleinstehende Haus an der rechten (östlichen) Seite der anderen Hütten, nahe bei den Trümmern

---

[1]) Wahrscheinlich Imray 134.

[2]) In der Karte No. 1007 des U. S. Hydrographic Office, „Pacific Coast of Mexico and Central America“, herausgegeben 1887, liegt San Benito auf 14° 43′ N-Br und 92° 27′ W-Lg.

der Brücke, erwähnen. Es ist weifs angestrichen, mit Blechdach versehen und hat an der linken Seite ein Erkerthürmchen mit rothem spitzen Dach.

Von San Benito nach San Blas.

Ueber diese Reise, welche am 22. Januar 1895 angetreten und am 16. Februar nach 25tägiger Fahrt beendet wurde, schreibt Kapt. Grube:

Die Reise ist, wie man in dieser Jahreszeit erwarten konnte, sehr langwierig geworden. Sie hätte vielleicht noch um 8 Tage verkürzt werden können, wenn ich vor dem Golf von Tehuantepek steife Nordwinde angetroffen hätte, welche ja oft dort wehen; statt dessen war es aber still. Dennoch glaube ich, dafs die Reise, wenn ich den Weg längs der Küste genommen hätte, ebenso lang, wenn nicht noch länger geworden wäre, da dort, wo der Nordwestwind weht, die Windrichtung am Tage und des Nachts meistens nur drei Striche differirt und dazu ein starker Gegenstrom auftritt. Gut traf ich es — vielleicht ausnahmsweise — insofern, als ich, nachdem ich schon bei den Socorro-Inseln wegen der schralen Richtung des Windes ostwärts hatte wenden lassen, am Tage darauf stürmischen Nordwestwind bekam, welchen ich wunderschön benutzen konnte, um die fehlende Breite gutzumachen.

Bemerkung. „Theodor“ steuerte von San Benito aus zunächst auf einem Kurse südlich von West landabwärts nach dem Passat, den er am 2. Februar auf 12° N-Br und 101° W-Lg erfafste, segelte dann bei dem Winde nordwestwärts bis 19° N-Br und 112° W-Lg, wo am 12. Februar gewendet wurde, und nahm nun mit dem bald nordwestlich holenden Winde seinen Kurs nach dem Bestimmungsplatze. Dafs der Wind sich gleich so weit nach links drehte, war freilich ein Ausnahmefall.

Reisen der Schiffe „Selene“, „Neck“, „Najade“ und „Bertha“ vom Kanal nach dem Stillen Ocean im Mai, Juni und Juli 1895.

Die in Hamburg mit Kokes und 400 Tonnen Kohlen beladene „Selene“, welche den Kanal am 4. Mai 1895 verlassen hatte, zeigte sich bei dieser Beladung, als im offenen Ocean kräftige Gegenwinde angetroffen wurden, derartig rank, dafs die Segelfähigkeit dadurch geschädigt wurde. Es mufsten, um das Schiff steifer zu machen, die Royalraaen und auch die Voroberbramraa an Deck genommen werden. Auf dem Wege vom Kanal zur polaren Passatgrenze war die Richtung der angetroffenen Winde eine vorherrschend günstige. Deren Stärke war jedoch oft eine zu geringe, um dabei raschen Fortgang erzielen zu können. Erst nachdem die sich östlich von den Kap Verden haltende „Selene“ am 21. Mai in 25,5° N-Br und 20,4° W-Lg das Passatgebiet betreten hatte, wurde die Windstärke eine gröfsere. Das Schiff segelte dann bis zum 30. Mai nach 4,7° N-Br und 23,2° W-Lg, wo der hoch südlich laufende Wind das Aufhören des Nordostpassates andeutete. Der Stillengürtel, in welchem leichte südwestliche Winde vorherrschten, erforderte zu seiner Ueberschreitung zwei Tage. Am 1. Juni wurde bei 3,8° N-Br in 23,2° W-Lg der schwach einsetzende, aber bald auffrischende Südostpassat angetroffen, bei welchem „Selene“ bis zum 3. Juni zu der in 26° W-Lg überschrittenen Linie segelte. Die Strecke Lizard—Aequator war in 30 Tagen zurückgelegt worden.

Drei Mitsegler von „Selene“, die ebenfalls auf Reisen zur Westküste Amerikas begriffen waren, gingen mit nur wenigen Tagen Zeitunterschied damals auch von nördlicher in südliche Breite über. Das Bremer Schiff „Neck“, Kapitän Ulrich, welches den Kanal zusammen mit „Selene“ verlassen hatte, erreichte auch nahezu gleichzeitig mit diesem Schiffe den Aequator. Ein anderes Bremer Schiff, die „Najade“, Kapt. Hasselmann, welches die Länge von Lizard am 2. Mai überschritten, mit welchem „Selene“ am 19. Mai in 28,5° N-Br und 20,3° W-Lg Signale gewechselt hatte, gelangte zum Aequator in 28,7° W-Lg am 31. Mai nach 29tägiger Reise von Lizard. Die von Kapt. Rasch geführte Hamburger Bark „Bertha“ endlich, welche am 7. Mai vom Kanal abgegangen war, ging 28 Tage später, am 4. Juni in 25,2° W-Lg, von nördlicher in südliche Breite über. Alle diese Schiffe hatten die Ost von den Kap Verden nach Süden führende Route eingehalten. Am Mittage des 26. Mai hatte sich „Selene“ in 11,3° N-Br und

23,1° W-Lg. „Neck“ in 11° N-Br und 20,8° W-Lg, „Najade“ in 11° N-Br und 24,6° W-Lg und „Bertha“ in 14,1° N-Br und 21,6° W-Lg befunden. Um von diesen Orten aus die Linie zu erreichen, waren für „Selene“ und „Neck“ je 8 Tage, für „Najade“ 5½ und für „Bertha“ fast 9 Tage erforderlich. „Najade“ scheint gegen die beiden zuerst genannten Schiffe deswegen gewonnen zu haben, weil sie nach dem Passiren der Kap Verden einen westlicheren Kurs steuerte. Infolgedessen traf sie vom Stillengürtel kaum Spuren an, und eine Verzögerung der Fahrt beim Uebergange vom Gebiet des Nordost- in das des Südostpassates fand bei ihr nicht statt. Am 30. Mai konnte „Najade“ 154 Sm zurücklegen, „Selene“ dagegen nur 104.

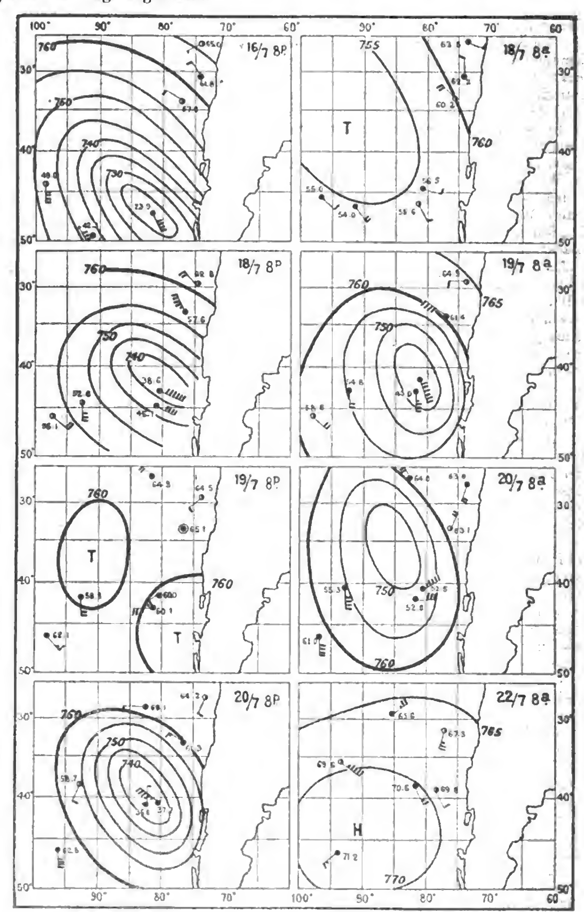
Im Südatlantischen Ocean fanden alle vier Schiffe einen frisch und beständig wehenden Passat, dessen südliche Grenze von „Selene“ bei 25° S-Br in 41° W-Lg, von „Neck“ in 24,5° S-Br und 39,7° W-Lg und von „Bertha“ in 23,5° S-Br und 38,8° W-Lg angetroffen wurde. Der Wind nahm dort eine nördlich von NE liegende Richtung an und hielt sich so für mehrere Tage, bevor er eine rasch verlaufende Drehung nach links um den ganzen Kompafs ausführte. Nachdem der kräftige Wind bei der am 9. Juni in 25° S-Br und 38° W-Lg stehenden „Najade“ ebenfalls durch NE gedreht hatte, veränderte er sich, ohne an Stärke abzunehmen, rasch weiter nach Westen, um auch hier bald zum südöstlichen Quadranten zurückzukehren. Auf dem weiteren Wege der Schiffe nach 50° S-Br fanden alle verhältnifsmäfsig günstige Winde von nicht zu grofser Stärke. Am 19. Juni mittags befanden sich „Selene“ in 37,1° S-Br und 53,6° W-Lg, „Neck“ in 36,9° S-Br und 53° W-Lg, „Najade“ in 43° S-Br und 55° W-Lg und „Bertha“ in 34,8° S-Br und 49,5° W-Lg. Am 22. Juni, nur 22 Tage später als nördliche Breite verlassen worden war, erreichte „Najade“ in 59° W-Lg, also recht Nord von den Falkland-Inseln, den Parallel von 50° Süd. Die während der letzten Tage beobachteten stürmischen Westwinde hatten die Anholung eines westlicher gelegenen Schnittpunktes unmöglich gemacht. Vorher hätte man jedoch mit Leichtigkeit mehr Länge anholen können, und die ganze Reisedauer würde, wenn dies gethan worden wäre, wahrscheinlich noch kürzer ausgefallen sein. „Najade“ gebrauchte nach dem 22. Juni noch vier Tage, um nach 50,6° S-Br in 62,4° W-Lg zu kommen. „Selene“ gelangte nach 50° S-Br in 65° W-Lg am 27. Juni, „Neck“ nach 50° S-Br in 64,5° W-Lg am 28. Juni und „Bertha“ nach 50° S-Br in 64,5° W-Lg ebenfalls am 28. Juni.

Am Mittage des 2. Juli befanden sich „Selene“ in 54,8° S-Br und 63,3° W-Lg, „Neck“ in 54,6° S-Br und 63,5° W-Lg und „Bertha“ in 54,7° S-Br und 62,4° W-Lg in der Nähe des Kaps St. John auf Staaten Eiland. „Najade“ hatte dies Vorgebirge schon am 27. Juni umsegelt, bei stürmischem Nordostwinde, der von einem in höheren Breiten liegenden Hochdruckgebiete verursacht wurde. Da die östlichen Winde bei diesem Schiffe anhielten, konnte es während der nächsten Tage so rasch nach Westen vorrücken, dafs schon am 2. Juli mittags 58° S-Br in 78,7° W-Lg erreicht wurde. Auch die anderen drei Schiffe wurden bei der Umsegelung des Kaps St. John von kräftigem Nordostwinde begünstigt, der am 3. Juli nach Nord drehte und dann zum Sturm zunahm. „Selene“ konnte dabei einen weit günstigeren Fortgang erzielen als ihre beiden Begleiter. Sie segelte bis zum Mittage des 6. Juli nach 58° S-Br in 72,8° W-Lg, während gleichzeitig „Neck“ nur 57,8° S-Br in 67,1° W-Lg und „Bertha“ nur 57,5° S-Br in 70,4° W-Lg erreichen konnten.

Am 6. Juli, nur 11 Tage später als 50° S-Br verlassen worden war, kehrte „Najade“ in 80,8° W-Lg zu diesem Parallel zurück. Die anderen drei Schiffe wurden nach dem 6. Juli zunächst durch westliche Winde aufgehalten, die an mehreren Tagen heftig stürmten. Ein nördlich von ihnen erscheinendes Hochdruckgebiet, in welchem das Barometer am 11. Juli den für diesen Meerestheil ungewöhnlich hohen Stand von 773,5 mm erreichte, brachte auch keine Veränderung der ungünstigen Winde. Dies zwischen zwei Depressionen auftretende Gebiet hohen Druckes, welches einen Tag früher, am 10. Juli, auch von der in 38,5° S-Br und 79° W-Lg stehenden „Najade“ beobachtet worden war und bei diesem Schiffe am 11. Juli stürmischen Nordwind hervorrief, scheint nur eine geringe Ausdehnung gehabt und sich nach SO hin fortbewegt zu haben.

Am 14. Juli, an welchem Tage mittags sich „Selene“ in 54,2° S-Br und 82,5° W-Lg, „Neck“ in 56,3° S-Br und 79° W-Lg und „Bertha“ in 54,8° S-Br und 82,7° W-Lg befanden, stellte sich ein stürmischer Südostwind ein, der bewirkt

wurde durch ein auf den Rücken hohen Druckes folgendes, nach SO ziehendes Tiefdruckgebiet. Die drei sich in dessen südwestlichem Quadranten befindenden Mitsegler, von denen ein niedrigster Luftdruck von 733 mm beobachtet wurde, legten dann in rascher Fahrt die letzte Wegestrecke nach 50° S-Br zurück. „Selene" erreichte diesen Parallel in 82,5° W-Lg am 15. Juli, „Neck" in 82,5° W-Lg am 17. Juli und die nach Kalifornien bestimmte „Bertha" in 89,7° W-Lg am 16. Juli. Südlich von diesem Parallel hatten „Selene" und „Bertha" 18 und „Neck" 20 Tage zugebracht.



Schiff	Schiffsort S-Br	Schiffsort W-Lg	Luftdruck	Windrichtung	Windstärke	Schiffsort S-Br	Schiffsort W-Lg	Luftdruck	Windrichtung	Windstärke	Schiffsort S-Br	Schiffsort W-Lg	Luftdruck	Windrichtung	Windstärke
	Am 15. Juli 1895, 8h a					Am 15. Juli 1895, 8h p					Am 16. Juli 1895, 8h a				
„Flotow“	29,3°	75,3°	766,3	Stille		28,5°	75,0°	763,8	SE	2	27,6°	74,6°	763,1	SW	3
„Kepler“	32,6°	75,1°	763,8	NW	2	32,4°	75,0°	761,7	Stille		31,5°	74,6°	761,4	NW	4
„Dorothea“	35,0°	79,0°	757,8	NNW	8	34,9°	78,2°	756,2	NNW	9	34,9°	77,5°	753,7	NNW	8
„Germania“	44,8°	99,0°	734,4	W	11	45,1°	98,8°	736,3	SSE	8	44,8°	98,3°	743,3	SSW	10
„Selene“	51,1°	82,6°	741,2	S	5	50,0°	82,5°	733,5	ESE	7	49,2°	82,8°	735,0	SE	1
„Bertha“	53,1°	86,0°	743,0	S	3	52,5°	87,5°	742,2	SSE	4	51,6°	90,0°	742,1	SE	5
„Neck“	55,4°	83,3°	741,0	SW	3	54,8°	83,5°	742,7	S	2	53,1°	83,0°	739,0	SSE	6
	Am 16. Juli 1895, 8h p					Am 17. Juli 1895, 8h a					Am 17. Juli 1895, 8h p				
„Flotow“	27,0°	74,5°	765,0	SW	1	26,6°	74,4°	764,8	Stille		26,0°	74,0°	764,3	SSW	2
„Kepler“	30,8°	74,0°	761,8	NNW	2	30,5°	74,2°	763,1	N	1	30,5°	74,0°	762,7	N	1
„Dorothea“	34,6°	77,0°	757,0	NNW	2	34,3°	76,8°	759,8	NW	2	33,9°	76,4°	760,8	NNW	3
„Germania“	44,8°	97,8°	740,0	S	7	45,0°	97,0°	749,6	SSW	4	45,0°	96,4°	754,4	SE	3
„Selene“	47,8°	82,4°	723,9	SSE	8	47,2°	82,3°	734,6	WSW	9	45,1°	81,6°	750,5	W	9
„Bertha“	49,8°	90,5°	742,3	SSE	6	48,3°	91,0°	746,0	SSE	5	46,8°	91,6°	753,1	SW	2
„Neck“	51,0°	83,0°	731,5	SE	9	48,7°	82,8°	730,7	SSW	9	47,0°	82,4°	748,5	WSW	5
	Am 18. Juli 1895, 8h a					Am 18. Juli 1895, 8h p					Am 19. Juli 1895, 8h a				
„Flotow“	25,1°	73,5°	763,5	ESE	2	24,2°	72,8°	764,5	S	4	23,0°	72,3°	766,1	S	3
„Kepler“	30,5°	74,6°	762,2	N	2	30,0°	74,9°	762,8	NW	2	29,2°	74,4°	764,9	W	2
„Dorothea“	33,7°	75,9°	760,2	NNW	4	33,8°	76,8°	757,6	NNW	9	33,8°	76,4°	761,4	NW	8
„Germania“	45,1°	96,9°	755,0	SE	2	45,4°	97,1°	756,1	SE	3	45,6°	97,8°	758,6	SE	3
„Selene“	44,4°	81,4°	756,5	E	2	43,0°	80,4°	738,6	ESE	12	42,4°	82,0°	741,5	SzE	10
„Bertha“	46,2°	92,3°	754,0	SSE	3	44,4°	92,7°	752,6	S	6	43,1°	93,0°	754,8	S	3
„Neck“	46,0°	81,8°	755,6	SSE	2	44,5°	81,5°	745,1	ESE	8	43,4°	81,5°	742,0	S	7
	Am 19. Juli 1895, 8h p					Am 20. Juli 1895, 8h a					Am 20. Juli 1895, 8h p				
„Nymphe“	26,3°	82,0°	764,3	NNW	3	27,0°	83,0°	764,0	NNW	5	28,0°	83,1°	763,1	W	2
„Kepler“	28,5°	74,2°	764,5	WSW	2	27,6°	74,0°	763,0	SSW	3	26,7°	73,8°	764,2	SSW	2
„Dorothea“	33,8°	76,1°	765,1	Stille		33,6°	76,4°	762,1	NNE	4	33,5°	76,7°	761,3	NW	3
„Germania“	46,0°	98,0°	762,1	SSE	8	46,0°	97,0°	761,0	S	8	45,9°	96,0°	762,5	S	7
„Selene“	41,3°	81,0°	760,0	SW	4	40,6°	81,0°	752,5	ENE	9	40,5°	80,6°	737,7	NW	9
„Bertha“	42,0°	93,1°	758,8	S	4	40,2°	93,5°	755,3	S	8	38,0°	93,6°	758,7	SSW	2
„Neck“	42,0°	81,7°	760,1	W	3	41,2°	81,9°	752,0	E	6	41,0°	82,0°	736,8	N	1
	Am 21. Juli 1895, 8h a					Am 21. Juli 1895, 8h p					Am 22. Juli 1895, 8h a				
„Nymphe“	28,4°	83,6°	766,5	SSW	2	28,7°	84,2°	767,7	SSE	2	29,6°	85,0°	765,6	ENE	5
„Kepler“	25,8°	73,7°	765,5	SSW	2	24,5°	73,5°	764,0	S	4	23,4°	72,0°	761,8	SSE	4
„Dorothea“	33,1°	76,7°	766,0	W	2	32,9°	76,7°	769,3	SSE	2	32,0°	76,7°	767,3	SSW	5
„Germania“	45,8°	95,5°	765,3	SSE	7	46,0°	94,8°	769,4	SW	2	46,7°	94,2°	771,2	SSW	3
„Selene“	40,2°	80,0°	753,4	SW	9	39,2°	79,0°	764,4	SW	4	38,7°	78,3°	769,8	SSE	2
„Bertha“	37,4°	93,7°	766,0	WSW	2	36,8°	93,8°	769,7	SE	1	35,0°	93,7°	769,6	SE	9
„Neck“	40,0°	82,0°	759,0	SSW	7	39,0°	82,1°	765,0	SSW	4	38,1°	81,3°	770,6	SSE	4

Nördlich von 50° S-Br im Stillen Ocean ereigneten sich die durch vorstehende Tabelle und die Skizzen illustrirten rasch aufeinander folgenden Stürme, welche, wie die begleitenden Umstände andeuten, von tiefen rasch nach hoch südlicher Richtung ziehenden Tiefdruckgebieten verursacht wurden. Die dadurch

geschaffenen, stets aus östlicher Richtung beginnenden Stürme scheinen nicht bei allen drei Schiffen in gleicher Stärke geweht zu haben. Am meisten hatte von ihnen „Selene“ zu leiden, die mit 723,5 mm auch den niedrigsten der abgelesenen Barometerstände beobachtete. Die bei diesem Schiff hier stattgefundenen Barometerschwankungen gewähren ein lehrreiches Bild von dem unruhigen Zustande, in welchem die Atmosphäre sich damals über diesem Theile des Stillen Oceans befand. Von dem am 11. Juli bei 57° S-Br in 76° W-Lg beobachteten höchsten Stande von 773,5 mm sank der Luftdruck, während der Wind gleichzeitig aus NW wehte, in drei Tagen bis auf 733,0 mm. Das Schiff war, ohne dafs dabei eine Windveränderung stattgefunden hatte, aus dem Bereich des Hochdruck- in das eines Tiefdruckgebietes gelangt. Hier stellte sich ein stürmischer Südwind ein, bei dem das Barometer wieder stieg bis zu einem am 15. Juli abgelesenen höchsten Stande von 741,2 mm. Am 16. Juli, an welchem Tage zuerst fast Windstille herrschte, scheint sich „Selene“ am Ende des Tages, als das Barometer einen tiefsten Stand von 723,5 mm erreicht hatte, aber schon wieder ganz nahe am Minimum eines neuen Tiefdruckgebietes befunden zu haben. Denn der vorher wehende stürmische Südostwind nahm damals bis zum ganz leisen Zuge ab, und so wie das Barometer rasch zu steigen begann, stellte sich Sturm aus SW ein. Am Morgen des 18. Juli herrschte für kurze Zeit abermals Stille als das Barometer auf einen höchsten Stand von 756,5 mm zeigte. Dagegen wüthete während der letzten Wachen dieses Tages, als der Luftdruck auf 737,5 mm gesunken war, schon wieder ein voller Orkan aus Ost. Das sich zur Zeit in 44° S-Br und 81,3° W-Lg befindende ranke Schiff gerieth dadurch in grofse Gefahr. Kapt. Israel theilt darüber in seinem Tagebuch vom 18. Juli Folgendes mit: „Der Ostwind nachmittags zur steifen Briese zunehmend, im Osten eine dicke Wolkenbank aufkommend. Um 2^h p Wind zum schweren Sturme werdend mit orkanartigen Böen, Barometer stark fallend. Hielten ab nach Westen, um, wenn möglich, die Nähe des Minimums zu vermeiden. Um 5^h p hörte der bis dahin fallende starke Regen auf, und im Zenith wurde der Himmel klar, um $5\frac{1}{2}^h$ p begann es jedoch aufs Neue heftig zu regnen. Steuerten SW, voller Orkan, Luftdruck noch immer abnehmend. Um 8^h p schien das auf 738,6 mm zeigende Barometer nicht mehr fallen zu wollen. Drehten dann mit St. B.-Halsen vor dem noch immer in orkanartiger Stärke, jetzt aus ESE wehenden Winde bei. Die Schooten des allein noch geführten Grofsuntermarssegels wurden vorher oben aufs Halbdeck genommen, um sie im Nothfalle von dort aus loswerfen zu können. Als „Selene“ sich dann beim Anluven derart auf die Seite legte, dafs das Wasser auf Deck bis zur grofsen Luke reichte, mufsten die Schooten losgeworfen werden, und das Marssegel ging natürlich verloren. Das nun vor Topp und Takel liegende Schiff lag halb unter Wasser ganz ruhig. Glücklicherweise konnte die aus Kokes bestehende Ladung nicht übergehen, sonst wäre das Schlimmste zu befürchten gewesen. Um 4^h a am 19. Juli, als das Barometer den tiefsten Stand von 736,3 mm zeigte, machte sich trotz des noch immer mit Stärke 11 aus SE wehenden Sturmes Dünung aus NW bemerkbar, die, aus Lee kommend, in gefährlicher Weise über Deck und Luken brandete. Um 5^h a richtete sich „Selene“ endlich wieder auf, und nach Mittag nahm auch die Stärke des inzwischen nach SW umgelaufenen Windes so rasch ab, dafs am Schlufs des 19. Juli Windstille herrschte“. Das in acht Stunden um 14 mm steigende Barometer hatte um 12^h p des 19. Juli einen höchsten Stand von 760,3 mm erreicht. Kaum war dieses aber geschehen, so machten sich auch schon wieder die Anzeichen einer vierten, aus hoch nördlicher Richtung heranziehenden Depression bemerkbar. Der aus ENE als ganz leiser Zug einsetzende Wind nahm in acht Stunden bis zum Sturme zu, und während derselben Zeit fiel das Barometer um nicht weniger als 18 mm. Um 6^h p am 20. Juli wurde der Wind ganz schwach und veränderte sich nach Nord, erlangte aber, nachdem er NW geworden war, bald wieder orkanartige Stärke. Der Regen fiel dabei in Strömen, und es donnerte und blitzte. Die auch jetzt vor Topp und Takel beigedreht liegende „Selene“ lag mit der St. B.-Riegelung vollständig unter Wasser, und es hatte zeitweise den Anschein, als ob das Schiff sich gar nicht wieder aufrichten wollte. Um 3^h a am 21. Juli zeigte das Barometer auf den niedrigsten Punkt von 735,5 mm. Der Wind wehte dann noch immer mit orkanartiger Stärke aus Nord. Kurze Zeit nach 4^h a, als der Luftdruck schon wieder zuzunehmen begann, wurde die

Windstärke plötzlich eine ganz geringe. Der Wind veränderte sich darauf nach SW und nahm aus dieser Richtung bald wieder bis zum Sturme zu. Nach 8h a mäfsigte sich aber auch dieses Mal der westliche Wind sehr rasch, und um 12h p des 21. Juli wehte nur noch Südsüdwestwind von der Stärke 3. Der in fünf Stunden um 18 mm gestiegene Luftdruck zeigte am Schlusse des Tages einen höchsten Stand von 765,5 mm. Am 22. Juli wurde sogar ein höchster Betrag von 770 mm abgelesen. „Selene“ befand sich dann in einem anderen, nur geringe Ausdehnung besitzenden Rücken hohen Luftdruckes, der, zwischen den Tiefdruckgebieten gelagert, nach SO zu ziehen schien. Auf die geringe Ausdehnung dieses Hochdruckgebietet deutet die Thatsache hin, dafs die am Abend des 22. Juli in 33° S-Br und 95° W-Lg befindliche „Bertha“ dort bei auf 756 mm gesunkenem Luftdruck schon wieder einen orkanartigen Sturm aus Ost beobachtete, der durch ein neues, von NW heranziehendes Tiefdruckgebiet verursacht wurde. Von diesem Sturme blieben die drei Mitsegler, welche viel östlicher als „Bertha“ standen, unberührt.

Wie aus den kleinen Karten hervorgeht, hatten die diese Stürme bewirkenden Depressionen in der Ost—Westrichtung nur geringe Ausdehnung. Ihre Gradienten scheinen aber sehr steile gewesen zu sein, und ist dies wahrscheinlich die Erklärung dafür, dafs die zum Theil nicht weit von „Selene“ entfernten Mitsegler von den Stürmen weit weniger betroffen wurden als jenes Schiff. Alle Schiffe blieben auf der rechten Seite der Bahn dieser sich nach hoch südlicher Richtung bewegenden Tiefdruckgebiete, und es waren daher die von ihnen beobachteten Winde fast nur günstige. Vorherrschend wehten sie aus südöstlicher Richtung, ihre volle Ausnutzung wurde aber durch ihre übergrofse Stärke erschwert. In gröfserer Nähe von der Küste waren die Winde meistens nordwestliche, und dort stehende Schiffe hätten damals nur langsamen Fortgang nach Norden erzielen können. Nach dem 22. Juli nahmen die Reisen aller nach Südamerika bestimmten Schiffe einen ungestörten Verlauf. „Selene“ ankerte im Hafen von Valparaiso am 27. Juli, „Najade“ gelangte nach Taltal am 21. Juli, „Neck“, welches Schiff bei 26° S-Br fünf Tage lang durch Stille und leisen Zug aufgehalten worden war, nach Taltal am 4. August und „Bertha“ endlich, welche den Aequator in 120,8° W-Lg am 10. August kreuzte, ankerte im Bestimmungshafen San Francisco am 5. September.

In den kleinen synoptischen Karten und in der Tabelle sind aufser den Beobachtungen der vorerwähnten Schiffe auch noch die des auf einer Reise nach Tocopilla begriffenen Hamburger Schiffes „Flotow“, Kapt. J. Dethlefs, des nach Caleta Buena bestimmten Hamburger Schiffes „Kepler“, Kapt. Jäger, der für Guayaquil steuernden Hamburger Bark „Dorothea“, Kapt. Möller, und der von Japan nach Santos segelnden Bremer Bark „Germania“, Kapt. Diercks, enthalten.

Die Windhose vom 5. Juli 1890 bei Oldenburg und die Gewitterböe vom 10. Juli 1896 in Ostholstein.

(Beiträge zur Kenntnifs der Böen und Gewitterstürme, vierte Abhandlung.)

Von Dr. W. Köppen.

(Fortsetzung.)

Die zusammenhängende Spur der Windhose hört hier, oder vielmehr schon bei Esenshamm, auf. Dagegen sind 20 km nordöstlich von Bremerhaven, in Bederkesa, ferner in Südleda und endlich auch jenseits der Elbe, bei Marne, am gleichen Abend Windhosen beobachtet worden, welche Fortsetzungen, aber wohl nur mittelbare, der hier besprochenen bilden.

Der „Bremer Courier“ vom 11. Juli 1890 meldet:

„Bederkesa, 9. Juli. Eine verheerende Windhose ist am Sonnabend auch über die Gegend von Bederkesa und Otterndorf hingezogen. Am Mittag zeigten sich am südlichen Horizont Gewitterbildungen. Dieselben nahmen fort-

während an Ausdehnung und Stärke zu, und schon nachmittags um 5 Uhr sah man die Blitze zucken und hörte den Donner rollen. Plötzlich, etwa um 6 Uhr, bildete sich am Fuſse des Mühlenhügels eine kleine Windhose. Dieselbe nahm ihren Weg in nordwestlicher Richtung, ging in einer Ausdehnung von ca 5 m Durchmesser über die Gröpelingerstraſse, woselbst sie in den Gärten die Obstbäume umwarf, von da nach dem Seebeck und zertrümmerte theilweise die Ziegeln auf dem Scheunendach der hiesigen Brauerei, so daſs die Ziegeln in der Luft herumflogen und sich dabei ein Rauch zeigte, als wäre plötzlich ein Feuer ausgebrochen. Mehrere Fuder Heu, die in Diemen standen, sind bis auf eine Kleinigkeit verschwunden. Nun zog sie über den See, und aus der Windhose ward eine Wasserhose. Es war grausig schön anzusehen. Die Wolken concentrirten sich auf einen Punkt, von da stiegen sie trichterförmig in den See und das Wasser aus dem See in derselben Form in die Wolken. In Holzurburg angekommen und wieder zur Windhose geworden, bildete dieselbe einen Weg furchtbarer Verwüstungen. Zwanzig der schönsten und kräftigsten Eichbäume lagen übereinandergeworfen und an 200 der stolzesten Bäume liegen, ihr schönes Haupt geneigt, auf der Erde."

Das Letztere ist wohl eine Uebertreibung, denn auf Befragen theilte Herr Seminarlehrer P. Linnarz der Seewarte mit, daſs in Holzurburg etwa 25 alte Eichen entwurzelt wurden und etwa 500 m weiter noch viele kleinere Bäume liegen sollen, alle nach Norden gefallen. „Die Wolke, aus der die Windhose kam", schreibt Herr Linnarz, „war schwarzblau. Ueber die Form der Windhose wissen Alle, daſs sie trichterförmig war. Dieselbe kam aus SSW herangezogen und nahm ihren Lauf nach NNO. Vor und nach der Entladung hatten wir schwachen Wind und wenig Regen. Man hat bemerkt, daſs die Windhose von Begrabenholz über den südlichen Theil von Bederkesa, durch den See, über Holzurburg, zwischen Oster- und Wester-Steinau nach Pedingwarth zu sich bewegte. Eine zweite Windhose soll von Flögeln gekommen und ihren Weg über Süderleda nach Nordleda genommen haben."

Ein anderer Bericht aus Bederkesa, im „Cuxhav. Tageblatt" vom 11. Juli 1890, fügt dem noch einige neue Züge hinzu. „Nach unseren Beobachtungen und dem angerichteten Schaden zu urtheilen", heiſst es darin, „hatte der Trichter des Wirbelsturmes den ungefähren Durchmesser von 20 m." Auf dem See soll nach diesem Bericht das Wasser bis zu doppelt mannshohen Wellen sich aufgethürmt haben. In Süderleda hat die Windhose mehrere Dächer stark beschädigt und einen Theil eines Hauses sowie eine Scheune umgerissen, wobei ein Mensch getödtet wurde. Das Herannahen der Windsbraut wird im Zeitungsbericht so geschildert: „Während am Sonnabend Nachmittag drohende Gewitterwolken, die zuckende Blitze ausschickten, an unserem Orte vorüberzogen, näherte sich plötzlich von SW eine eigenthümliche schwarze Wolke unseren Gebäuden. Dieselbe entlud sich, begleitet von Donner, als ein furchtbarer Wirbelwind."

Aus dem Lande Hadeln liegen keinerlei Berichte über ein Unwetter an diesem Tage vor; aber jenseits der Elbe hat, ziemlich genau in der Fortsetzung der oben angegebenen Bahn der Windhose von Bederkesa, eine solche bei Marne Verwüstungen angerichtet. Die „Marner Zeitung" vom 8. Juli schreibt:

„Nachdem am Sonnabend Nachmittag ein Gewitter dem anderen gefolgt war, alle freilich nur schwach, wurde es etwas nach 7 Uhr sehr dunkel, tiefschwarze Wolken im Westen und Norden lieſsen Schlimmes erwarten. Da vernahmen Bewohner des Nordertheils plötzlich ein Sausen und Brausen, das ihnen klar wurde, als sie ins Freie eilten und auf den Weiden zu Osten der Chaussee eine Windhose ihr Wesen treiben sahen. Bretter flogen in die Luft, als wenn mit ihnen Fangeball gespielt würde, eine Schutzhütte war umgestürzt und total zersplittert; dann fuhr das Unwetter in Kohlsaats Bretterhaufen, eine ganze Partie davon umwerfend, schwebte weiter auf die Wohnungen an der Helser Chaussee zu und drückte einige Fenster ein, hob Ziegel ab, um dann den Weg wieder über die Chaussee zu nehmen nach Norden zu, Helse nicht berührend. In Krumwehl aber wurde im Garten des Herrn Rühmann zuerst ein mehrere hundert Jahre alter Baum mit den Wurzeln aus der Erde ausgedreht und fortgeschleudert, ein Akazienbaum fast aus der Erde gehoben und dann die Scheune eingedrückt. Die beiden Giebelwände sind stehen geblieben. Aber die Wind-

hose hatte noch nicht ihre Kraft verloren, an dem Dache des Hauses des Herrn P. J. Peters wurden einige Beschädigungen angerichtet und, etwas weiter rechts schwebend, äufserte sich die volle Gewalt an der Scheune des Herrn Joh. Nagel-Krumwehl, die vollständig zertrümmert wurde. Ein Knecht, welcher vor der unheimlichen Erscheinung sich ins Haus retten wollte, wurde ergriffen und in die Höhe gehoben, kam aber doch ohne Verletzungen davon. Von Verheerungen jenseits Krumwehl ist uns nichts bekannt geworden.“

Zwei Privatbriefen aus Marne entnehme ich ferner, dafs „Einige die Windhose von Westerdeich (südlich von Marne) haben kommen sehen, Genaueres aber nicht bekannt“ sei, und dafs „der Wirbelwind sich erhob, als eben das Gewitter beendet war.“

Wie man aus dem Uebersichtskärtchen auf Tafel 5 erkennt, liegen von diesem Nachmittage auch von der Westgrenze des Grofsherzogthums Oldenburg Nachrichten über Windhosen vor, von denen es unsicher bleibt, ob sie sich auf eine und dieselbe langlebige Erscheinung oder auf zwei solche von kurzer Dauer und örtlich eng beschränktem Auftreten beziehen. Die Verbindungslinie zwischen Esterwegen und Burgforde geht zwar zum gröfsten Theil über ödes Moorland; aber sie berührt das grofse Dorf Scharrel im Saterland, geht bei Ocholt über die Eisenbahn ins gut bebaute Ammerland und streift den Ostrand von Westerstede. Da es mir nicht gelungen ist, irgend welche weiteren Nachrichten über die Windhose zu erhalten, so mufs ich vermuthen, dafs die Windhose, auch wenn sie von Esterwegen nach Burgförde gegangen sein sollte, die genannten Orte übersprungen hat, ohne Schaden zu thun. Ueber Esterwegen bringt die „Weserzeitung“ No. 15653 vom 9. Juli 1890 folgende Notiz:

„(Aus dem Regierungsbezirk Osnabrück, 7. Juli.) Am Sonnabend Nachmittag ist der Ort Esterwegen und Umgegend, Kreis Hümmling, von einer Wasserhose heimgesucht worden. Es sind nicht allein die Korn- und Kartoffelfelder arg beschädigt, Bäume entwurzelt oder abgebrochen, sondern auch Häuser theils vollständig zerstört, theils der Dächer beraubt oder sonst beschädigt. Im Ganzen sind etwa 20 Familienwohnungen total zerstört. Verletzungen sind mehrfach vorgekommen, doch ist glücklicherweise kein Menschenleben zu beklagen. Der Schaden, von dem meist Unbemittelte getroffen sind, ist nicht unbedeutend.“

Herrn Baurath Köppen in Oldenburg, den ich um Einziehung von Erkundigungen gebeten hatte, verdanke ich folgende Mittheilung:

„Ueber die Windhose im Ammerland habe ich nur die anliegende Auskunft meines Chausseeaufsehers erhalten; die Bahnwärter haben bei Ocholt oder Apen keine auffallenden Erscheinungen bemerkt.

Westerstede, den 24. Juli 1890.

Als die Familie des Wirthes Fr. Gerdes zu Burgforde (2 km östlich vom Orte Westerstede) am Sonnabend, den 5. d. M., nachmittags zwischen 5 und 6 Uhr, in der Wohnstube versammelt sitzt, wird sie plötzlich durch kurzes windartiges Brausen draufsen, dem gleich Fenstergeklirr, Thürzuschlagen etc. folgt, aufgeschreckt. Man eilt bestürzt hinaus, um nachzuschauen, was vorgefallen ist, und ist nicht wenig erstaunt, draufsen wieder Alles ruhig zu finden. Nur an der Südseite des Stalles waren Dachpfannen heruntergeschleudert, im Wohnhause und Stall einige Fenster zertrümmert. Merkwürdigerweise in einem Halbfachfenster die oberste und unterste Scheibe zersplittert, dagegen die mittlere Scheibe ganz unversehrt geblieben. Im Garten sind Früchte geknickt oder aus der Erde gerissen. Andere Nachbarhäuser sind merkwürdigerweise an der Nordseite etwas beschädigt worden, auch Dachpfannen heruntergeschleudert und eine Fachwandsmauer eingedrückt. Die Hausbewohner sind auch von dem Vorfall so bestürzt gewesen, dafs sie gar nicht gewufst haben, was eigentlich vorgefallen.

Wo die muthmafsliche Windhose eingesetzt, ferner ihren Weg genommen, ob sie auch noch anderswo bemerkt worden und Schaden angerichtet hat, ist nicht in Erfahrung gebracht. Es soll um die betreffende Zeit ein leichter Regenschauer niedergegangen sein.“

Zeit und Fortpflanzungs-Geschwindigkeit. Die Zeitangaben über das Auftreten der Windhose sind leider vielfach widersprechend. Ich stelle die erhaltenen hier zusammen, auf Lokalzeit reducirt:

Abstand	Ort	Quelle	Zeit
3 km	Schulhaus Tweelbäke I	Herr Lehrer Duis	Gleich nach 4^h p.
	Bahnkörper bei Neuenwege	Herr Assistent Griese	4^h 32^m p.
3 km	Blankenburg	Gutsgesinde	$4^1/_2{}^h$ p.
11 km		Baggerleute	Zwischen 3 und 4^h.
	Oberhörne	Herr Dr. Behrmann	6^h p.
$8^1/_2$ km		" " "	6^h 10^m p.
	Bei Strückhausen	Zugführer vom Zug 47[1]	5^h 12^m p.
$14^1/_2$ km		Herr Stationsvorsteher Janssen	5^h 10^m p.
	Esenshamm	" " "	Gegen 5^h 50^m p.

In den Zeitungsberichten wird einmal die Zeit des Entstehens der Hose auf $4^1/_2{}^h$ p angesetzt, ein andermal, wohl am richtigsten, ihre ganze Existenz im Grofsherzogthum zwischen 4^h und 6^h gelegt, in einem dritten die Zerstörungen nördlich von Elsfleth auf 5^h bis 6^h, in einem vierten jene in Rodenkircherwurp gegen 6^h angesetzt.

Am genauesten sind wohl die Angaben für Neuenwege, weil Herr Assistent Griese vom Oldenburger Bahnhof aus die Windhose mit der Uhr in der Hand beobachtet hat und ein Zug von Bremen erwartet wurde, und diejenigen der beiden Bahnbeamten für Strückhausen, da die Eisenbahnzüge als mächtiger Registrirapparat wirken, wie ich dieses im zweiten dieser Beiträge habe zeigen können. Wir sind danach genöthigt, bei den Zeitangaben von Herrn Direktor Behrmann ein Versehen von einer Stunde anzunehmen; ein solches geschieht bekanntlich, wenn keine zufälligen scharfen Merkmale für die Zeit gerade vorliegen, sehr leicht. Die mittlere Geschwindigkeit des Fortschreitens ergiebt sich hieraus zwischen Neuenwege und Strückhausen zu 0,57 km in der Minute oder 34 km in der Stunde, was der Geschwindigkeit eines langsamen Eisenbahnzuges entspricht. Mit dieser ist die Fortbewegung denn auch wiederholt verglichen worden: so von Herrn Duis, der sie aus nächster Nähe sah, und vom ♂-Berichterstatter aus Wüsting. Zwischen Oberhörne und Strückhausen hat die Windhose, nach Herrn Direktor Behrmanns Beobachtungen, beinahe 8 km in 10 Minuten zurückgelegt, also etwas schneller sich bewegt. Sowohl für Neuenwege (Herr Griese) als für Strückhausen (durch Herrn Meyerholz) wird dagegen behauptet, dafs die Erscheinung zeitweise stillgestanden hätte. Die Zeitangabe von Esenshamm ist unsicher, jene vom Hunte-Bagger offenbar irrig; für Tweelbäke, wo Herr Duis durch das Brausen der Erscheinung vom Mittagessen abgerufen wurde und daher ein starker Zeitfehler unwahrscheinlich ist, mufs man immerhin erst 4^h 24^m als vermuthliche Zeit des Vorüberganges, aber vielleicht 4^h 20^m als Zeit der ersten Anmeldung annehmen.

Für Bederkesa wird „etwa um 6^h“, für Marne „etwas nach 7^h“ als Zeit der Windhose angegeben. Bederkesa liegt 45 km von Strückhausen, Marne 38 km von Bederkesa entfernt. Es würde daher die Zeit des Auftretens kein unbedingtes Hindernifs abgeben, das Phänomen von Bederkesa für eine Fortsetzung des Oldenburger zu halten, was jedoch eine unwahrscheinliche plötzliche Richtungsänderung hinter Grofsensiel bedingen würde. Erheblich mehr Wahrscheinlichkeit hat die Zugehörigkeit der Wahrnehmungen in Bederkesa und Marne zu einem und demselben meteorologischen Individuum, das dann die Strecke mit ganz derselben mittleren Geschwindigkeit von etwa 0,57 km in der Minute oder $9^1/_2$ m in der Sekunde zurückgelegt hat, wie sie die Oldenburger Windsbraut hatte.

C. Witterungslage und -Verlauf am 5. Juli 1890 in der weiteren Umgebung der Windhose.

Am 4. Juli morgens lag ein barometrisches Minimum von < 750 mm Luftdruck auf der Nordsee vor dem Skagerrak, ein zweites, schwächeres kündigte sich auf dem Ocean vor dem Kanal an. Ersteres füllte sich schon im Laufe des 5. im südlichen Norwegen aus, letzteres dagegen bewegte sich mit zunehmender

[1] Vom Zuge aus vor und nach Hammelwarden gesehen.

Tiefe auf der im untenstehenden Kärtchen Fig. 16a verzeichneten Bahn zum Skagerrak und lag zur Zeit des Auftretens der Windhose nordwestlich von Borkum in dessen Nähe. Die Erscheinung spielte sich also im Südostviertel einer Depression, im südlichen Strome ab, jedoch ohne dafs die Temperatur eine hohe gewesen wäre; im Gegentheil liegt diese in Nordwestdeutschland am Morgen des 5.

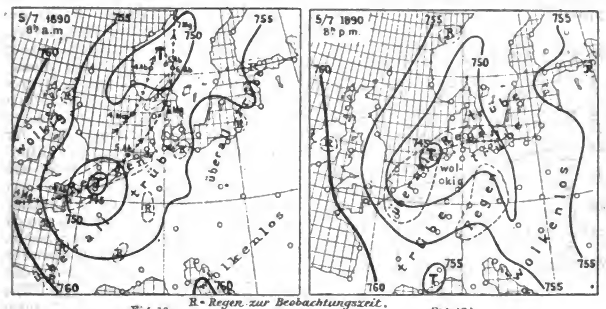


Fig. 16a. R = Regen zur Beobachtungszeit. Fig. 16b

1 bis 4°, am Morgen des 6. sogar 4 bis 7° unter ihrem Normalwerth. und ist ihre Zunahme zum Nachmittag am 5. wegen des trüben regnerischen Wetters noch merklich geringer, als normal. Da zudem die horizontalen Temperaturunterschiede in der Umgebung der südlichen Nordsee nur gering waren — um 2^h p am 5. hatten Shields, Borkum und Helgoland 14 bis 15°, Keitum 16°, Kaiserslautern, Kassel und Kiel 17°, Hamburg 18°, und erst weiter nach Osten nahm die Temperatur rascher zu: Chemnitz, Swinemünde und Petersburg 23° — so ist aus den Temperaturverhältnissen keine Ursache für ein labiles Gleichgewicht der Atmosphäre in vertikaler Richtung zu erkennen. Von einer Ueberhitzung der untersten Luftschicht konnte, bei dem trüben kühlen Wetter, nicht die Rede sein. Aber auch für eine mechanische Entstehung des Luftwirbels in der südlichen Strömung erscheinen die Verhältnisse ungünstig, da die letztere am 5. in Nordwestdeutschland nur schwach bis mäfsig wehte und erst am folgenden Tage theilweise auffrischte. Wenn also auch im Allgemeinen für die Tromben dieselbe Eintheilung in Wärme- und Wirbel-Phänomene, welche für die Gewitter üblich ist, eine gewisse Berechtigung hat, so ist auffallenderweise die höchst ausgeprägte Trombe vom 5. Juli 1890 in keiner dieser Klassen unterzubringen. Näher zur Bahn des Minimums scheinen allerdings am 4. und 5. die Winde, namentlich jene aus Nord und NE, weit heftiger gewesen zu sein. Finden sich auch in den Wetterberichten der Seewarte aus diesen Tagen nur wenige Beobachtungen mit Windstärke 8 und keine mit einer gröfseren Stärke, so liefern doch Zeitungsberichte den Beweis, dafs an der belgischen und französischen Küste der Sturm viel höhere Stärkegrade erreicht haben mufs. In einer Korrespondenz aus Antwerpen vom 7. Juli heifst es, die Fischer und Seeleute erinnerten sich nicht, im Monat Juli an der Nordseeküste einen solchen Sturm erlebt zu haben, wie er in den letzten Tagen wüthete; „es war ein förmlicher Orkan, der sich am Abend des 4. Juli entfesselt hat und ohne Unterbrechung bis zum Morgen des 7. dauerte. Der angerichtete Schaden ist ein sehr beträchtlicher. An der belgischen Küste haben wir den Verlust mehrerer Fischerboote in Nieuwport zu beklagen, welche den Hafen nicht erreichen konnten und mit Mann und Maus untergingen. . . Im Seebade Heyst wurde das ganze Dach des Kursaals herabgerissen und eine Anzahl Badekabinen zerstört. Angesichts des Hafens von Ostende ist der französische Dreimaster „Berard“ mit 1500 Tonnen Gehalt gesunken“. Noch schlimmer scheint der Sturm an der französischen Küste gewesen zu sein, am 7. wurde die Zahl der ertrunkenen Fischer und Matrosen bereits auf 27 angegeben, es fehlten aber noch Nachrichten von vielen

Fahrzeugen, über deren Schicksal man in Sorge war. Angesichts von Boulogne sur Mer versank ein Fischerboot mit Mann und Maus, ohne dafs Hülfe gebracht werden konnte; in Grandcamp scheiterte der „Frédéric Lue“, in St. Malo die „Jeanne d'Arc“; in beiden Fällen ertrank ein grofser Theil der Besatzungen. Ueber die genauere Zeit dieser Katastrophen ist mir nichts bekannt.

Die der Bahn der Windhose nächste mit meteorologischen Registrirapparaten voll ausgestattete meteorologische Station ist Bremen. Durch die Güte ihres Leiters, Herrn Dr. **Bergholtz**, konnte ich die Angaben derselben benutzen; Fig. 15 giebt unter T, H und B genaue Kopien der Kurven des Thermo-, Hygro- und Barographen, und zuunterst die in mm Regenmenge pro Minute umgerechneten Aufzeichnungen des Ombrographen, für den 5. Juli, von Mitternacht bis Mitternacht. Man sieht, wie die Luft besonders von 10 a bis $2^{1}/_{2}{}^{h}$ p, bei fortwährendem Regen, sehr kühl war, und die Temperatur erst danach bis 4^{h} um 2° stieg, während gleichzeitig die Luftfeuchtigkeit abnahm. Diese sank auch dann, als die Temperatur nach 4^{h} wieder abzunehmen begann, noch weiter bis kurz vor 6^{h}, von 85% auf 62%, um darauf ebenso schnell wieder zuzunehmen. Der Tag war trübe und regnerisch, aber zwischen $2^{1}/_{2}{}^{h}$ p und 9^{h} p hat es nur einmal, von $4^{3}/_{4}$ bis 5^{h} p, einen schwachen Schauer gegeben; um 9^{h} abends dagegen kam ein kurzdauernder Regengufs, der in 8 Minuten 6,2 mm ergab. Dabei herrschte seit 2^{h} nachts anhaltend leichter bis mäfsiger Südwind, der erst am folgenden Morgen, um 5^{h} a, dem West platz machte, welcher bald darauf auffrischte.

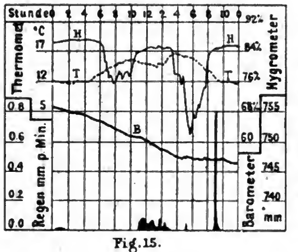


Fig. 15.

Anders in Oldenburg, auf der linken Seite der Windhose und in viel geringerer Entfernung von dieser; hier soll der bis dahin südliche Wind zur Zeit ihres Auftretens nach Nordost umgesprungen sein.

Ueber die Gewitter in dieser Gegend am 5. Juli liegen mir genaue Aufzeichnungen von Elsfleth vor. Von $3^{1}/_{2}$ bis $6^{1}/_{4}{}^{h}$ p herrschte fern im Westen ein Gewitter, das aus Süd zog; der erste Donner wurde um $3^{h}\,27^{m}$ gehört; am nächsten war es um $4^{h}\,55^{m}$; eben vor dem Ende der Hose blitzte es im NW. Geregnet hat es von 11^{h} a bis $3^{3}/_{4}{}^{h}$ p (mäfsig) und wieder am Abend, von $8^{h}\,58^{m}$ bis $9^{h}\,20^{m}$ (schwach), während abermals fern im Westen ein Gewitter lag, das aus SW zog; später, von 9^{h} ab bis gegen Mitternacht, Wetterleuchten im Osten. Bei diesem zweiten Gewitter ging der Wind, der beim ersten SE geblieben war, aus SE in SW um (Dr. **Behrmann**).

Die interessante Frage, ob die Windhose in einer bestimmten Beziehung zu einer Gewitterfront stand, würde sich wahrscheinlich auch dann nicht sicher beantworten lassen, wenn die Gegend nicht, wie thatsächlich der Fall, sehr arm an Gewitterstationen gewesen wäre. Denn nach den oben angeführten Angaben von Augenzeugen sind in der Oldenburger Gegend an diesem Nachmittage mehrere Gewitter und Regenschauer vorgekommen, deren Identificirung jedenfalls sehr schwer wäre. Einer ausgedehnten Linienböe gehörte die Trombe jedenfalls nicht an — was von Wichtigkeit ist, da auf See ein solcher Zusammenhang anscheinend nicht selten sich zeigt.

In den folgenden Wochen sind in Deutschland und dem südlichen Schweden noch mehrere ähnliche lokale Windstöfse von zerstörender Gewalt vorgekommen, die ich kurz erwähnen will.

Am 12. **Juli** bewegte sich bei **Schömberg** in Sachsen-Weimar eine Windhose über eine Wiese, welche grofse Heumassen „trichterförmig“ 20 m hoch hob und sie dann unter einem Winkel von 40° aufwärts führte; die drehende Bewegung derselben konnte man noch ca 300 m über dem Boden deutlich sehen; 30 Schritte vom Centrum des Wirbels war Windstille.

Der 14. **Juli** brachte eine verheerende Trombe bei Wimmerby, Kalmarlän, die für mehrere Tausend Kronen an Bäumen, Gebäuden und Vieh Schaden gethan hat und von Herrn **Thure Wigert** untersucht und bearbeitet ist.

Das merkwürdige Gewitter, das am Abend des 15. Juli über die Unterweser und Unterelbe zog, habe ich in diesen Annalen 1891, S. 84 ff., beschrieben.

Am 24. Juli traten westlich von Berlin, innerhalb eines weit ausgebreiteten Gewitters, örtlich eng begrenzte merkwürdige Windstöfse von orkanmäfsiger Gewalt ein, die in den Gegenden von Osterburg, Arneburg und Nauen (Grünefeld) Verwüstungen anrichteten und von Herrn Prof. Assmann im „Deutschen Meteorol. Jahrbuch" für 1890, Königr. Preufsen, S. LI bis LXIII, umfassend bearbeitet sind. Auf die über die Natur dieser Phänomene dort geäufserten Ansichten werden wir noch weiter unten zurückkommen. Ueber die Verwüstungen bei Grünefeld giebt ein ausführlicher Artikel im „Hamburger General-Anzeiger" vom 29. Juli nicht uninteressante Ergänzungen. Danach sollen die Windschäden im Dorfe Grünefeld doch ganz bedeutend gewesen sein: der Kirchthurm hat seine Spitze eingebüfst, viele Dächer sind abgedeckt, zwei Schornsteine umgerissen und eine Windmühle bis auf den Grund zerstört. Anhaltender Landregen ging der Erscheinung voran, der dann plötzlich in Wolkenbruch überging, wobei Finsternifs und ein unheimliches Sausen und Knattern eintrat; diesem folgte (um $12^{1}/_{2}{}^{h}$) der Orkanstofs, der nur etwa 2 Minuten dauerte.

Am 27. August verursachte ein Gewittersturm an vielen Orten des östlichen Frankreichs und des südlichen Deutschlands Zerstörungen. Nach den Angaben zahlreicher Barographenkurven hat Herr Durand-Gréville diese Böe von der Westküste Frankreichs bis nach Westrussland verfolgt (vgl. dessen Aufsatz „Les grains et les orages" in „Annales du bureau C. méteor. de France", 1892, I, S. B. 249).

Vom 16. August schreibt man ferner aus Rastede der „Oldenburger Zeitung": „Eine Naturerscheinung, die wir leider in hiesiger Gegend kaum noch zu den seltenen zählen können, zeigte sich heute Nachmittag zwischen 2 und 3 Uhr während eines Gewitters. In der Richtung von SW nach NO durchzog unseren Ort eine Windhose. Glücklicherweise blieben alle Wohnhäuser verschont bis auf eines, das einen Theil des Schornsteins und einige Firstpfannen verlor. Dagegen mufsten Gärten und Felder gröfseren Schaden erleiden. In einem Garten zu Südende wurden fast alle Obstbäume niedergelegt, in anderen Gärten hatte der Sturm sich damit begnügt, neben dem Obst ab und zu einen Ast zu brechen. Ein Acker im Palaisesch, auf dem der Roggen noch in Hocken gestanden hatte, bot einen merkwürdigen Anblick. Auf dem ganzen Acker zerstreut lagen die Garben. Einige derselben hatte der Wind aufgehoben und eine Strecke mitgenommen. So sah man in den zerzausten Kronen einiger Bäume des Palaisgartens Roggengarben hängen. Am schlimmsten scheint das Unwetter im grofsherzoglichen Park gehaust zu haben. Einige grofse Pappeln und eine Akazie sind aus der Erde gerissen; mächtige Eichen und Buchen, die mit ihren Wurzeln tiefer in die Erde gedrungen waren, haben ihre Krone eingebüfst. Kaum zu zählen sind die Bäume, welche weniger Windbruch gelitten haben."

Der Schauplatz dieser letzten Erscheinung ist von der Bahn der Trombe vom 5. Juli nur 8 km entfernt. Noch näher derselben gingen die Windhose, die am 8. Juni 1885 in Nadorst, dem nördlichen Vorort von Oldenburg, mehrere Häuser zerstörte und bei der Bevölkerung noch in lebhaftem Andenken ist, sowie eine andere, die im Sommer 1887 (Datum nicht erinnerlich, Tageszeit 3^{h} p) über die Hunte ging. Mein Gewährsmann, Herr Bertram, Elsfleth, beobachtete dieselbe vom Rangirberge bei der Knochenmühle aus und sah die von Drielake gegen Ohmstede ziehende Windhose das Wasser der Hunte so aufpumpen, dafs das Flufsbett auf eine Strecke, die gröfser als die Breite der Hunte war, freigelegt wurde. Die Hose wurde auf der Hunte sichtlich schwärzer und breiter; sechs bis sieben Blitze fuhren durch die Hose, worauf diese ins Flufsbett fiel.

Es scheint, dafs trombenartige Erscheinungen in dieser Moorgegend bedeutend häufiger sind als sonst in Deutschland. Möglich, dafs durch die feuchte, leicht Nebel bildende Luft und den Wasserstaub, den die zahllosen Gräben und Lachen liefern, die Wirbel hier sichtbarer werden als in trockeneren Landschaften, wo der Zusammenhang manches Windstofses mit einer Trombe nicht so deutlich hervortritt. Allein auch in anderen Beziehungen war das hier untersuchte Phänomen eine so typische Trombe, wie sie in den letzten Jahrzehnten kaum in Deutschland bobachtet worden ist. Besonders aber spricht für die vergleichsweise Häufigkeit der Tromben im Oldenburgischen der Umstand,

dafs hier für die nicht bis zur Erde herabreichenden Trombenbildungen ein eigener Ausdruck, „Regentappen“ (Regenzapfen), im Gebrauch ist, den ich wiederholt aus dem Munde von Landleuten hörte.

II. Die Gewitterböe vom 10. Juli 1896 in Ostholstein.

A. Hinterlassene Spuren.

1. Windschäden. Auf der beiliegenden Karte (Taf. 6, Fig. 1) sind die Orte, für die ich durch Erkundigungen und eigene Anschauung Windschaden feststellen konnte, durch Kreuze kenntlich gemacht.

Der Schaden erfolgte:

a) An Gebäuden, grofsentheils durch Abheben oder Eindrücken des Daches auf Scheunen, Ställen oder dem Dielentheile niedersächsischer Bauernhäuser. An mehreren Stellen, z. B. in Grofs- und Klein-Timmendorf, sind dabei die betreffenden Gebäude bis aufs Fundament umgestürzt worden. Vielfach sind neue, solide Gebäude arg mitgenommen, während daneben alte, scheinbar viel schwächere, unberührt geblieben sind. Auf dem Gute Heuerstubben, das wohl die gröfste Verwüstung erlitten hat, sind ein Stall und zwei grofse Scheunen fast ganz zerstört und ist außerdem das Schieferdach des Gutshauses an der Westnordwestseite schwer beschädigt; in Travenort ist das Dach und der solide Schornstein von einem grofsen neuen Schweinestall auf und über das viel höhere Dach der danebenstehenden Meierei geworfen und z. Th. 200 Schritt weit nach ESE fortgetragen. Dafs in einer Reihe von Fällen der Nordgiebel und die nördliche Hälfte des Daches zerstört, der südliche stehen geblieben ist, mufs vielleicht dem in diesen Fällen nach Nord gelegenen Dielen- bezw. Scheunenthor zugeschrieben werden, das offen stand oder vom Wind aufgerissen wurde. Von den beiden grofsen Scheunen von Ad. Maass in Gnissau, deren Nordthore offen standen, blieb die alte ganz, die neue wurde grofsentheils des Daches beraubt; der Grund dürfte der sein, dafs der Dachboden in der alten mit Heu gefüllt, in der neuen leer war.

Von Mühlen scheint nur eine, die nördlich von Garbeck belegene, gelitten zu haben, und zwar wurden hier die Flügelklappen weggeweht und der dicke Zapfenbalken zerbrochen.

Ueberhaupt sind bedeutendere Schäden an Gebäuden von folgenden Orten mir bekannt geworden: Garbeck, Travenort, Travenhorst, Steenkrütz, Gnissau, Gnissauer Heckkathen, Hohenhorst, Kattenberg, Heuerstubben, Wildkoppel resp. Vorwerke von Ahrensbök westlich vom Wahlsdorfer Holz, ferner weiter im Süden zerstreut Tankenrade, Böbs, Curau und Malkendorf, und endlich der zweite ziemlich zusammenhängende Strich, in dem Pansdorf, Grofs- und Klein-Timmendorf, Hemmelsdorf, Offendorf, Marienlust, Niendorf und Travemünde mehr oder weniger grofse Schäden an Gebäuden aufweisen. In Hemmelsdorf und Offendorf sowie in Malkendorf, Curau, Tankenrade und Travenhorst waren diese nicht so bedeutend, wie an den anderen genannten Orten; am stärsten waren sie in Gnissau, Heuerstubben, Grofs- und Klein-Timmendorf.

b) Die Schäden an Bäumen waren auf dem ganzen Verwüstungsgebiet an vielen Stellen zu sehen, ganz besonders aber im Travenorter Holzberg, Wahlsdorfer Holz, bei Pansdorf, in den Gehölzen südlich von Niendorf und im Kurgarten von Travemünde. Sie bestehen in gebrochenen oder entwurzelten Stämmen, meist von 40- bis 100jährigem Alter, deren Lage die genaueste Auskunft über die Richtung des Windstofses gab. Danach kam dieser meistens aus einer Richtung zwischen West und NW. Die Aufzählung der einzelnen Fälle würde zu weit führen; dagegen dürfte eine Statistik der festgestellten Richtungen von Interesse sein. Es wurden von mir Peilungen der Fallrichtung an 160 in diesem Sturm gebrochenen oder entwurzelten Bäumen genommen, die sich so auf die verschiedenen Azimute vertheilen (Richtung des Stofses aus:)

NNW	NWzN	NW	NWzW	WNW	WzN	W	WzS	WSW	SWzW	SW	E
4	17	23	8	36	7	29	5	5	14	11	1

Aufserhalb der angegebenen Grenzen West und NW fielen nur folgende Erscheinungen, die sich unregelmäfsig über das Gebiet vertheilen; in der Reihen-

folge von West nach Ost waren es: 1. zu Steenkrütz am Südende des Ortes drei Obstbäume aus NNW,[1]) theilweise auf der Krone eines aus WNW gefallenen liegend, am Nordende des Ortes dagegen mehrere Bäume aus WzS und einer aus WSW; 2. im südlichenTheile des Wahlsdorfer Holzes (im sogenannten Schwienhüttendiek) eine Gasse von 20 oder mehr aus WSW bis SW, in der Richtung der Gasse, gebrochenen Stämmen; der weitere Verlauf derselben Gasse bis zum Wahlsdorfer Teich geht zwar in derselben Richtung nach WSW, die gefallenen Bäume (etwa 10% der in der 100 m breiten Gasse überhaupt stehenden Bäume) sind aber meist aus West getroffen; 3. in der Bahnhofs-Allee in Pansdorf sind etwa ebenso viele Bäume aus NNW oder NWzN, wie aus NW und WNW getroffen; 4. endlich zeigten sich im Travemünder Kurgarten 14 grofse Bäume sehr übereinstimmend aus NWzN geworfen. Eine im Niendorfer Gehölz nach SSE gefallene Eiche kann nicht als frei gefallen gelten, da sie unter sich und über sich je einen Ast eines und desselben nach ESE gefallenen Nachbarbaumes hatte. Welcher von beiden Bäumen den andern mitgerissen hat, ist schwer zu entscheiden.

Fälle, wie sie bei dem Crossener Sturm (vgl. „Ann. d. Hydr. u. Mar. Met.“ 1886) in so grofser Zahl sich fanden, wo mehrere Stämme unter Winkeln auf einander lagen und aus ihrer Reihenfolge die Aenderung der Windrichtung während des kurzen Sturmes abgelesen werden konnte, habe ich dieses Mal, aufser dem soeben unter (1) genannten, keine gefunden. Im Allgemeinen lagen die benachbarten Bäume fast parallel und die Abweichungen von der vorherrschenden West- bis Nordwestrichtung drängten sich auf gewisse Oertlichkeiten zusammen, so die je 14 Bäume aus NWzN in Travemünde und aus SWzW in Schwienhüttendiek; beide Fälle gehören anscheinend dem Südrande des Verwüstungsgebietes an, ihre Verschiedenheit ist also auch nicht durch die Lage zur Längsaxe zu erklären. Der einzige bei Niendorf scheinbar durch einen Stofs aus Ost abgebrochene Baumast mag im Fallen übergeschlagen sein.

Stellenweise sind Baumäste bis zu 300 Schritt weit durch den Sturm weggetragen worden, so z. B. am Gehöfte von Jürgens am Westrande des Wahlsdorfer Holzes einige Pappeläste nach Osten.

Wie bei den Gebäuden ganz zerstörte unmittelbar neben völlig unbeschädigten sich fanden, so und noch überzeugender zeigten sich anscheinende grofse Verschiedenheiten der Windstärke an den Bäumen. Zwar machte sich im Ganzen die Annäherung an die Punkte gröfster Verwüstung durch die Zunahme geknickter oder gebrochener Aeste und Zweige bemerkbar. Allein neben und zwischen den beschädigten Bäumen stehen andere unverletzt, die anscheinend unmöglich hätten solchen Widerstand dem Winde bieten können. So ist zu Heuerstubben im südlichen Theile des Gartens eine Anzahl schöner Bäume gebrochen, während dicht daneben der nördliche, noch etwas freier liegende Theil keine Beschädigungen zeigt. Im südlichen Theile des Wahlsdorfer Holzes finden sich zwei parallele Zerstörungsstreifen, die, von den Wiesen am Südwestrande ausgehend, nach ENE verlaufen, jeder etwa 100 m breit, die längere nördliche etwa 800 m lang; zwischen beiden ein wenig berührter Theil von 300 bis 400 m Breite. In diesen Gassen, deren eine schon oben erwähnt wurde, ist etwa jeder zehnte Baum umgebrochen, und zwar zum guten Theil aus einer nördlicheren Richtung, als der Verlauf der Gasse ist, nämlich aus West bis NW, nur ein kleinerer Theil aus SW bis West.

c) Aufser an Gebäuden und Bäumen äufserte sich die Gewalt des Windes auch an anderen Gegenständen: mehrfach, so in Gnissau, Wilmsdorf, Teutendorf, wurden vollbeladene Heuwagen umgeworfen; einen Arbeiter auf Heuerstubben warf der Sturm in einen Teich; die Meeresoberfläche wurde bei Niendorf haushoch zu Schaum aufgepeitscht und die Landungsbrücken und Badehütten dort vertrieben. Durch Wind, Regen und Hagel ist das Korn vielfach ganz platt gelegt, und zwar alles von mir gesehene aus West, WNW oder NW.

2. Die Hagelschäden (vgl. Taf. 6, Fig. 1) stehen in engem räumlichem Zusammenhange mit den Windschäden. Am schlimmsten in diesen Gegenden

---

[1]) Wie in meinen früheren entsprechenden Berichten ist auch hier der besseren Vergleichung mit den Windrichtungen wegen die des Stofses angegeben, also „aus NNW“ bedeutet, dafs der Baum nach SSE lag.

wurden, nach allgemeinem Urtheil, einerseits Reher, andererseits Steenkrütz und Heuerstubben betroffen. Ueber Reher vgl. weiter unten; in Steenkrütz erreichte der Hagel Wallnufsgröfse und lag nach dem Sturm fufshoch an der Nordwestseite der Gebäude. In Pansdorf hatten die Schlofsen Haselnufsgröfse und eine kantige Form, nach der Zeichnung eines Augenzeugen etwa so: Die Fensterscheiben auf der Windseite wurden an vielen Stellen zerschlagen, in einem einzigen Hause am Westrande des Wahlsdorfer Holzes (Parcellist Speetzen) 42 Scheiben.

Hagelschlag hat am Nachmittag des 10. Juli auf einem recht grofsen Raume stattgefunden. Durch die gefälligst ertheilten Auskünfte der Vorstände und Agenten der in Holstein, Lauenburg und Mecklenburg hauptsächlich die Hagelversicherung tragenden Vereine, sowie einige Zeitungsnachrichten wurde der Seewarte eine annähernd vollständige Uebersicht über die Hagelschäden dieses Tages in den genannten Ländern ermöglicht. Diese Vereine sind: der Schleswig-Holstein-Lauenburgische Hagel-Assekuranz-Verein, die Vaterländische Feuer- und Hagel-Versicherungs-Aktien-Gesellschaft in Elberfeld und die Berliner Hagel-Versicherungs-Gesellschaft.

Auf Tafel 6, Fig. 1, sind die von schwerem Hagelschlag betroffenen Gemeinden und Güter durch ▲, Orte mit geringem Schaden durch (▲) und Orte ohne Hagelschaden, die in den Streifen der Verwüstungen fallen, mit ₒ angegeben. Wie man sieht, bilden die verhagelten Gebiete einen 84 km langen und bis zu 13 km breiten Streifen, der sich von der Westgrenze des Kreises Steinburg ostwärts bis zur Ostsee erstreckt.

Dieser Streifen zeigt indessen zwei sehr bemerkenswerthe Unterbrechungen, südlich von Neumünster und bei Ahrensbök. In der ersteren, sehr breiten, finden sich freilich wenig angebaute und daher auch sehr wenig versicherte Grundstücke; immerhin geht aus der Antwort des Schleswig-Holstein-Lauenburgischen Assekuranz-Vereins auf die besondere Anfrage der Seewarte hervor, dafs von den in Hallohe, Brokenlande und Fuhlendorf versicherten je 600 bis 900 Centner Ernte nichts, und von den in Grofsenaspe, Latendorf und Braak versicherten 2800 bis 3600 Centner nur 5 (Grofsenaspe) bis 25% (Braak) verhagelt ist.

Noch sicherer festgestellt ist die kurze, aber in ein gut bebautes Terrain fallende Unterbrechung bei Ahrensbök. Die östlich ans Wahlsdorfer Holz anstofsenden Landschaften um Ahrensbök haben gar keinen, die weiter östlich gelegenen Gemarkungen Gleschendorf, Schulendorf, Pönitz, Ekelsdorf etc. nur unerheblichen Hagelschaden[1]) gehabt, während in Pansdorf der Schaden wieder bedeutend war. Dieselben Ortschaften blieben auch am 9. August 1881 verschont, während über Gnissau und Pansdorf zwei Hagelstriche hinweggingen, die damals von SSW herkamen (vgl. „Ann." 1882, Taf. 25). Ebenso blieb beide Male Eutin frei, das diesmal seitlich vom Strich lag,[2]) damals aber übersprungen wurde. Es liegen darin sehr merkwürdige Andeutungen über lokale Einflüsse auf die Hagelbildung, Hinweise, deren Deutung indessen noch sehr unsicher ist.

Unter den Zeitungsnachrichten über diese Hagelfälle sind am interessantesten die folgenden beiden Berichte, weil sie die westlichsten und östlichsten Punkte einer geraden Linie behandeln, in deren Verlauf auch die Verwüstungen des Orkans fallen.

„Aus dem Kreise Rendsburg schreibt man uns: Am Freitag entlud sich im südlichen Theile unseres Kreises ein Gewitter, das von furchtbar verheerenden Regengüssen und Hagelschauern begleitet wurde. In schrecklicher Weise sind namentlich die beiden Gemarkungen Reher (Kreis Steinburg) und Wapelfeld (Kreis Rendsburg) betroffen worden. Wir erfahren von einem Augenzeugen, dafs eine halbe Stunde nach dem Unwetter der Hagel noch in taubeneigrofsen Schlofsen einen Fufs hoch lag, welcher beim Fallen zum Theil die Gröfse eines

---

1) In Gleschendorf fiel zwar haselnufsgrofser, aber sehr wenig Hagel.

2) In Ascheberg, Eutin und Neustadt scheint das Gewitter durch nichts als durch die ungewöhnliche Dunkelheit dabei bemerkenswerth gewesen zu sein. Herr Oberlehrer Dr. Bösser theilt mir mit, dafs er überhaupt während seiner vieljährigen meteorologischen Beobachtungen in Eutin (seit 1869) nie Hagel, sondern nur Graupeln erlebt habe.

Hühnereies gehabt haben mufs. Die Verwüstung auf den Feldern ist fürchterlich. Roggen, Buchweizen und Kartoffeln sind sämmtlich abgeschlagen und die Ernte in diesen Feldfrüchten damit vernichtet. Einem Bauern gingen unterwegs die Pferde durch; er erlitt davon keinen Schaden, dagegen haben ihm die Hagelschlofsen gefährliche Beulen am Kopf beigebracht. Eine wüste Zerstörung zeigen auch die Knicks. Viele Häuser stehen mit zerbrochenen Fensterscheiben. Die Landleute werden ihr Getreide zumeist versichert haben, recht schlimm dagegen sieht es für die kleinen Leute aus. Auch in der Richtung auf Schenefeld und Peifsen zu ist bedeutender Hagel gefallen, hat jedoch daselbst weniger geschadet."

„Klütz (Mecklenburg), 10. Juli. Ein schweres Unwetter zog heute zwischen 5 und 6 Uhr aus nordwestlicher Richtung über unsere Gegend hinweg. Heftig rollte der Donner, unaufhörlich zuckten Blitze. Ein orkanartiger Wirbelsturm jagte daher, wolkenbruchartiger, stellenweise mit schwerem Hagel untermischter Regen schlug hernieder. . . . Den weitaus gröfsten Schaden hat das Hagelwetter angerichtet, indem es die zum Einfahren bereit liegenden Oelsaaten traf und sie stellenweise total vernichtete. Am ärgsten ist in der näheren Umgegend die Feldmark von Niederklütz betroffen worden".

Schenefeld und Klütz liegen ca 110 km auseinander; ihre Verbindungslinie schneidet Heuerstubben und Niendorf. Es dürfte also ein und derselbe Theil des Gewitters gewesen sein, der über alle diese Orte hinweggegangen ist und in seinem mittleren Laufe die Orkangewalt erreicht hat, welche die Zerstörungen im Fürstenthum Lübeck und im Travemünder Winkel hervorgebracht hat. Ja sogar bis zur Nordseeküste scheint sich dieselbe Spur zurück verfolgen zu lassen, da eine Zeitungsnachricht aus Meldorf von Hagel in demselben Gewitter berichtet, der freilich nur von kurzer Dauer war und in der Umgegend keinen nennenswerthen Schaden angerichtet hat. Die Hagelschäden bei Klütz scheinen indessen nicht sehr bedeutend gewesen zu sein, da die befragten Gesellschaften in diesem Theile Mecklenburgs keine Entschädigungen auszuzahlen gehabt haben.

Nicht mehr in die Verlängerung dieser geraden Linie, aber wenig nördlich davon, fällt der Schauplatz folgender Nachricht: Rostock, 10. Juli. Heute Nachmittag gegen 6 Uhr zog ein sehr starkes Gewitter über die Stadt hinweg. Dasselbe war von starkem Hagelschlag begleitet. In den Gärten und auf den Feldern hat der Hagel manchen Schaden gestiftet. — Der Gewitterbeobachter des Preufsischen Meteorologischen Instituts schreibt: 5^h 43 bis 55 Böen aus NW bis West (Stärke 4 bis 10); 5^h 48 bis 50 schwacher Hagel, Dunkelheit. Von etwa 6^h an Sonnenschein bei T und ⌒.

Ein anderer Hagelstrich ist über Lauenburg und Boizenburg ostwärts hinweggegangen, wie folgende Zeitungsberichte zeigen: Lauenburg a. E., 12. Juli. Bei dem Freitag Nachmittag über unserer Gegend zum Ausbruch gekommenen heftigen Gewitter ist strichweise sehr starker Hagel gefallen, der nach uns gewordenen Mittheilungen besonders in der Juliusburger, Krüzener und Buchhorster Gemarkung sehr grofsen Schaden an den Feldfrüchten angerichtet hat. Die niedergegangenen Hagelstücke waren von solcher Gröfse, dafs sogar das auf der Weide befindliche Vieh Verletzungen davongetragen hat. In den von dem Unwetter betroffenen Ortschaften ist auch eine grofse Anzahl Fensterscheiben zertrümmert und sonstiger Schaden angerichtet worden.

Boizenburg, 10. Juli. Heute Nachmittag zog ein ziemlich heftiges Gewitter herauf, das vereinzelt grofse Eisstücke im Gefolge hatte. Das eigentliche Hagelschauer hat sich nördlich der Stadt über der städtischen Feldmark und Gehrum entladen. Korn- und Kartoffelfelder sind dort vollständig in den Grund gehagelt. Der begleitende Sturm hat auch das Schützenzelt theilweise abgedeckt und eine Schiefsbude völlig umgeworfen. Auf den Wiesen sah man mehrfach beladene Heuwagen umgestürzt liegen.

Nach Mittheilung der Generalagentur Schwerin der Elberfelder Versicherungs-Gesellschaft hatte diese infolge des Hagelwetters vom 10. Juli in Mecklenburg zu vergüten Schäden von 10 bis 25% in Banzin und Marsow, von 50% in Friedrichsmoor im Lewitz-Bruch und von 12 bis 33% in Raduhn, östlich davon. Unter diesen schliefsen sich die Hagelschläge der ersten beiden Orte direkt an den von Boizenburg an; auch die beiden anderen fallen ungefähr in die Verlängerung dieses Striches; auffallend mufste zwar das Fehlen von Meldungen aus Hagenow, Kirch-Jesar, Kraak und Goldenstädt erscheinen, allein auf nähere

Anfrage hat sich ergeben, dafs die Gesellschaft an diesen Orten keine Versicherungen hat; ein näheres Eingehen auf diesen zweiten Hagelstrich lag aufserhalb der Aufgabe dieser Arbeit. Aus den Gewitterbeobachtungen des Preufsischen Meteorologischen Instituts ergiebt sich, dafs in Boizenburg von $3^h 14^m$ bis $3^h 18^m$, in Banzkow (am Nordende des Lewitz-Bruches) von $4^h 22^m$ bis $4^h 32^m$, in Goldberg von $4^h 55^m$ bis $5^h 20^m$, in Krakow von $5^h 27^m$ bis $5^h 33^m$ bei stürmischem westlichem Winde Hagel fiel, an den dazwischen liegenden Orten Hagenow und Runow dagegen keiner. Der Beobachter zu Banzkow schreibt: „Die Körner hatten die Gröfse einer guten Haselnufs, fielen jedoch nicht sehr dicht, so dafs kein nennenswerther Schaden entstand; in Ost und SO von hier war bedeutender Schaden durch Sturm und Hagel.“ [1])

Auch in Mitteldeutschland haben an diesem Nachmittag Hagelschläge stattgefunden, wie folgende Nachricht beweist, der sich wahrscheinlich noch manche andere an die Seite stellen liefsen: Marburg, Reg.-Bez. Cassel, den 11. Juli. Das gestrige Unwetter mit Hagelsturm hat in der hiesigen Gegend grofsen Schaden angerichtet. In Marburg schlug der Blitz, ohne zu zünden, vier Mal ein. Die Wassermassen haben das Strafsenpflaster aufgerissen. In der Gemarkung Kirchhain ist die Ernte durch Hagelschlag vernichtet. In Niederklein wurde ein Wohnhaus vom Blitz eingeäschert. In Kirtors wurden 24 Schafe getödtet und der Schäfer betäubt.

3. Blitzschäden. Abweichend von den Hagelschäden zeigen die Blitzschläge von diesem Nachmittage keine nähere Verbindung mit dem Gebiet gröfster Windstärke. In und bei diesem sind nur wenige Blitzschläge vorgekommen; man findet sie auf der Karte mit dem Zeichen ↯ angedeutet: bei Kamp in eine grofse Eiche, zu Blomnath in die Viehscheune, wobei 100 Fuder Kleeheu verbrannten, bei Kohlsdorf, wo das Haus des Hufners Ehlers abbrannte, bei Häven, wo ein Knecht vom Blitz gelähmt wurde, und in Travemünde, wo ein Blitzschlag die Mühle traf. Ueber das ganze südliche Holstein und die Nachbargebiete verstreut finden sich aber Blitzschläge von diesem Nachmittag verzeichnet: so in Hesel bei Meldorf, Raade bei Hohenwestedt, Roge, Lehmkamp, Ottendorf und Bujendorf um Süsel herum, in Lübeck, in Barsbüttel bei Steinbeck, endlich mehrere Blitzschläge in Hamburg, Altona, Harburg und Umgebung. Von den zwei Gewittern, welche diese letzteren Orte, wie weiter unten dargelegt ist, am 10. hatten, war es in Altona, Hamburg und auf Georgswerder das zweite, um 4 Uhr ausbrechende, das die Schäden herbeiführte, in Harburg dagegen das erste, das zwischen 2 und 3 Uhr stattfand. Auch weiter östlich, in Mecklenburg, hat es an diesem Nachmittage viele Blitzschläge gegeben, so in Boltenhagen, Grundeshagen und Broock bei Klütz, Friedrichsruh und Klinken bei Parchim, Rövershagen bei Rostock, Banzkow, Krakow, Meyenburg, Demmin, Penzlin, Neustrelitz, Prenzlau und Pencun; Feuerschäden waren auch östlich von Travemünde, bei Barth und Triebsees, zu bemerken.

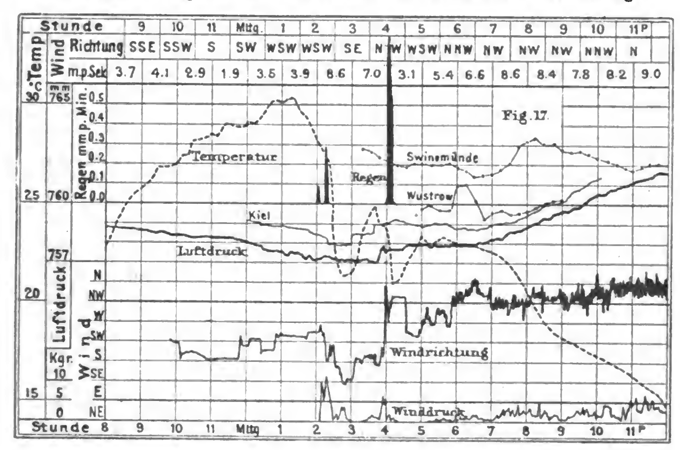
B. Witterungslage und -verlauf am 10. Juli 1896 in der weiteren Umgebung des Verwüstungsgebiets.

Der weit engere Zusammenhang des orkanmäfsigen Windstofses mit den Vorgängen in der weiteren Umgebung, der die Böe gegenüber der Trombe auszeichnet, nöthigt zu einer abweichenden Reihenfolge in der Behandlung. Wir wollen daher diesen Abschnitt hier voranstellen.

In und bei Hamburg fanden am Nachmittage des 10. zwei Gewitter statt, um $2\frac{1}{2}^h$ und um 4^h p, zwischen denen von $2\frac{3}{4}$ bis $3\frac{1}{4}^h$ es im Zenith aufklarte. Beide zogen von West nach Ost; das erste vorwiegend südlich von der Stadt, über Harburg hinweg, wo es an einer Anzahl von Stellen eingeschlagen hat und wo auch der Regen so stark war, dafs in mehreren Strafsen die Keller vollliefen und von der Feuerwehr ausgepumpt werden mufsten. In Hamburg, wo es seit $1^h 35^m$ im SW geblitzt und gedonnert hatte und um $2^h 5^m$ der erste nahe Donnerschlag kam, gab es schon um 2^h etwas Regen und von $2^h 17^m$

[1]) Dies wird auch durch eine Zeitungsnotiz bestätigt, wonach der das Gewitter begleitende Sturm bei Parchim mehrere mit Heu beladene Wagen umgestürzt hat.

bis $2^h 20^m$ ein kurzer kräftiger Regenschauer mit mäfsiger Böe, während der Wind, von $2^h 5^m$ ab von WzS fortschreitend, bis $2^h 55^m$ über Süd auf SE zurückging. Als das Gewitter über Harburg lag, sah man aus den Südostfenstern der Seewarte Blitz auf Blitz in langen weifsen, nur wenig geschlängelten Fäden aus 20 bis 30° Höhe herabschiefsen, von schwachem Donner begleitet. Das zweite Gewitter brachte 1½ Stunden später Hamburg weit stärkeren Regen, mit einigen Graupelkörnern untermischt, jedoch nach den Angaben des Anemometers der Seewarte nur einen schwachen Windstofs, in dem die Windfahne, einige Minuten vor 4^h, von SSW bis nach Nord herumflog, um darauf stofsweise wieder bis SWzW zurückzugehen. Die untenstehende Figur giebt die Aufzeichnungen der Registrirapparate der Seewarte von diesem Tage wieder; da in der Kurve des gewöhnlich benutzten Thermographen am Beobachtungsfenster der Seewarte eine Unklarheit vorgekommen ist, so gebe ich hier die Kurve des Thermographen in der Thermometerhütte wieder. Hiernach ist die im Wetterbericht der Seewarte abgedruckte Kurve um ½ Stunde zu verschieben. Ferner sind auch die Barogramme von Kiel, Wustrow und Swinemünde in dieselbe Figur



eingetragen, alle, wie auch die Registrirungen von Hamburg, nach mittlerer Ortszeit der betreffenden Stationen, wie es die Aufzeichnungen der Apparate ergaben. Für genauere Vergleichungen ist dieser Punkt zu beachten. Die Zahlen der Millimeter am Rande gelten nur für Hamburg. Die Kurve eines Richard-Barographen in Lübeck, die ich Herrn Dr. Schaper verdanke, in der aber die Zeiten unsicher sind, ist jener von Hamburg (Fig. 17) sehr ähnlich; die Zunahme des Luftdruckes in der Böe betrug jedoch dort zwei volle Millimeter und nahm, mit einer kleinen Unterbrechung, etwa ½ Stunde in Anspruch.

Ob auch im Verwüstungsgebiet an diesem Nachmittag zwei Gewitter stattgefunden haben, liefs sich leider nicht sicher feststellen. Die Woche, welche zwischen dem Unwetter und meinem Besuch der betroffenen Oertlichkeiten verstrichen war, hatte genügt, um solche Nebenumstände aus dem Gedächtnifs zu verwischen. Von zwei Stellen liegen mir Behauptungen in dieser Richtung vor: der Besitzer von Heuerstubben, der freilich selbst am 10. nicht dort war, meinte, es sei ein Gewitter zuerst darüber weggezogen und habe sich dann mit einem zweiten, nachfolgenden, vereinigt, wobei die Verwüstung geschah. In dem „Eutiner Anzeiger“ (No. 57) heifst es: „Freitag Nachmittag zwischen ½5 und $½6^h$ hatten wir hier zwei starke Gewitter, beide aus West, von denen das eine nach

Süd, das andere nach Ost über uns hinwegzog". Beide Angaben sind ziemlich unklar gefafst, in der zweiten zudem die Zeitangabe entschieden falsch. Anderswo wufste man nur von einem Gewitter; dafs es bis zum Ausbruch dieses Unwetters trocken war, beweist der Umstand, dafs es an mehreren Stellen, namentlich in Gnissau, die Arbeiter beim Heuaufladen überraschte.

Von dem Nordrande dieses Gewitters scheint eine richtige Schilderung aus Neustadt vorzuliegen, die auch darin interessant ist, dafs ein ähnliches sausendes oder zischendes Geräusch, wie das darin erwähnte, auch bei den wenigen, aber sehr heftigen Blitzen bezw. Donnerschlägen des zweiten Gewitters in Hamburg auf der Seewarte gehört wurde.

„Neustadt, 10. Juli. Heute Nachmittag von 4 bis 5 Uhr zog ein Gewitter, so heftig, wie es seit vielen Jahren nicht beobachtet wurde, über die Gegend. Der helle Tag verwandelte sich in dunkle Nacht, dabei kam der Regen wolkenbruchartig zur Erde. Blitz und Donner folgten unmittelbar aufeinander; mit dem Blitz war ein eigenthümlich sausendes Geräusch durch die Luft verbunden, ein Zeichen, dafs die Gewitterwolken sehr niedrig hingen. Ein Blitzstrahl fuhr in einen Eichbaum in der Burg, einem Gehölz im hiesigen Binnenwasser, im Uebrigen ist Neustadt selbst vom Blitzschlag verschont geblieben. Das Gewitter scheint hier seine nördliche Grenze gehabt zu haben, in Dorfschaften eine Meile nördlich hat man viel weniger heftige Donnerschläge vernommen und noch weiter nördlich soll auch gar nicht einmal Regen gefallen sein."

Zu einer genaueren Untersuchung dieser Verhältnisse geben die Meldungen der Gewitterbeobachter des Königlich Preufsischen Meteorologischen Instituts, welche von diesem gefälligst der Seewarte für diese Untersuchung zur Verfügung gestellt sind, die erforderliche Grundlage. Die gewonnenen Resultate sind in den drei unteren Kärtchen der Taf. 6 niedergelegt. Bei dem Auftreten mehrerer Gewitter kurz nacheinander war deren Verfolgung ziemlich schwierig, weil offenbar einige Beobachter sie getrennt, andere sie als ein einziges Gewitter behandelt haben, und es schwer festzustellen ist, wo ihre wirkliche spätere Verschmelzung stattfunden hat.

Auf Fig. II findet man für jede Station Anfang und Ende des Gewitters und mit dem Buchstaben n die Zeit der gröfsten Nähe, doch nur falls es ein „Nahgewitter" war, und zwar bedeuten die Punkte Viertelstunden, also 2: z. B. $2^1/_2{}^h$ p. Durch Linien ist auf dieser Figur die Zeit der gröfsten Nähe (oder Stärke) des Gewitters — der „fase massima" von C. Ferrari — in ihrem Fortschreiten über das Land gekennzeichnet; dabei sind auch die entsprechenden Angaben für Ferngewitter mitbenutzt, für welche die Zeiten gröfster Nähe auf der Figur, um diese nicht zu überladen, fortgelassen sind. Dafs viele Gewitter ausschliefslich als „Ferngewitter" zur Beobachtung kommen, hat schon Assmann in den „Ergebnissen" des Preufsischen Meteorologischen Instituts 1890, S. LIV, hervorgehoben.

Ein Zusammenhang der Gewitter an der Küste mit den zahlreichen Gewittern, die an diesem Tage in Mitteldeutschland auftraten, ist nicht zu erkennen.

Die Gewitterthätigkeit an der Küste begann schon um $8^1/_2{}^h$ a in Ostfriesland; auf Borkum ist das Gewitter erst später, um $9^3/_4{}^h$, aufgetreten. Von Ostfriesland ist der Zug dieses Gewitters ostwärts gut zu verfolgen: sein Höhepunkt überschritt bald nach 11^h die Weser und erreichte bald nach 1^h einerseits Bremervörde, andererseits den Schleswigschen Landrücken, während es dazwischen, in Holstein, nicht zum Ausbruch kam; sein nördlicher Theil starb nun ab und wurde von dem nachfolgenden Gewitter überflügelt, der südliche, durch das Elb-Thal und das südliche Mecklenburg ziehende Theil behielt noch bis gegen 5^h seine Selbständigkeit. Dies ist das erste der beiden in Hamburg beobachteten Gewitter, das in Harburg um $2^1/_2{}^h$ die Verheerungen anrichtete. Eine weitere Komplikation entstand dadurch, dafs um 2^h an der Ostgrenze Holsteins ein schwaches Gewitter entstand, das in Nusse sogar als einziges an diesem Tage zur Beobachtung gekommen ist, während in Hagenow alle drei unterschieden zu sein scheinen.

Der zweite grofse Gewitterzug war um 1^h über den Nordfriesischen Inseln, und dürfte mit dem schon um $11^3/_4{}^h$ auf Helgoland beobachteten identisch sein. Sein rechter Rand breitete sich rasch südwärts aus und scheint um 3^h sich an den linken Flügel eines durch Mitteldeutschland, ebenfalls nach Osten ziehenden

Gewitters vorübergehend angelehnt zu haben; um $3^{1}/_{2}{}^{h}$ hatte Tostedt, um $3^{1}/_{4}{}^{h}$ Rotenburg den Höhepunkt eines nahen, um $3^{1}/_{2}{}^{h}$ Verden den eines fernen Gewitters.

Die Karten Fig. III und IV der Tafel 6 zeigen die Lage dieser Gewitter um 1^h, 2^h, 3^h, 4^h, 5^h und 6^h p, und zwar erstens die Lage der gröfsten Stärke bezw. Nähe durch den dicken Strich; zweitens die Grenze des Gewitters nach dem hörbaren Donner; drittens das Gebiet des Regenfalles. Zur Orientirung sind auch die Gebiete eingezeichnet, wo an diesem Tage Hagelschlag stattgehabt hat. Man sieht, dafs der um 3^h über Hamburg weggegangene Zwischenraum zwischen beiden Gewittern, der hier mit einem breiten Schlitz blauen Himmels zwischen den beiderseitigen Wolkenscheiben auftrat, auch um 4^h noch gut entwickelt war, wo er von Lauenburg nach Wismar reichte, um 5^h aber, wo das schneller fortschreitende zweite (nördliche) Gewitter das südliche überholt hatte, nur noch angedeutet war. Auch Wittstock notirt noch zwei Gewitter: ein Ferngewitter im SW um $5^{3}/_{4}{}^{h}$ und ein Nahgewitter von 6 bis $6^{1}/_{2}{}^{h}$, letzteres von Regen begleitet. Die umliegenden Stationen berichten dagegen nur von einem langdauernden Gewitter. Weiter östlich war dasselbe sehr heftig und von Sturm begleitet; in Neustrelitz, wo es von 6 bis 7^h eine Reihe starker Schläge brachte und der Blitz an mehreren Stellen einschlug, stürmte es um 6^h aus SE, um $6^{3}/_{4}{}^{h}$ aus Nord, in Prenzlau von $7^{1}/_{2}$ bis $7^{3}/_{4}{}^{h}$ aus West, und zwar wurden hier folgende Notirungen gemacht: vor dem Gewitter ESE, während desselben West 6—8—4—1, Ost, SE, nach dem Gewitter SE, ENE; auch hier hat der Blitz in der Nähe, im Dorfe Dauer, Feuerschaden veranlafst und noch gröfseren weiter östlich nach der Oder zu bei Peucun, wo das Gewitter von 7 bis 10^h abends dauerte. Die Gebiete gleichzeitigen Gewitters hatten übrigens an diesem Tage nur theilweise die gewohnte schmale Bandform; von 3^h an bedeckte das erste Gewitter und noch mehr um 6^h das Verschmelzungsprodukt beider ein breites, mehr rundlich geformtes Gebiet.

Die allgemeine Wetterlage über Europa während der Fortpflanzung dieser Gewitter ist aus den Figuren 18a und b ersichtlich. Aehnlich wie bei dem Gewittersturm vom 9. August 1881 traten die Gewitter am Rande einer Furche niederen

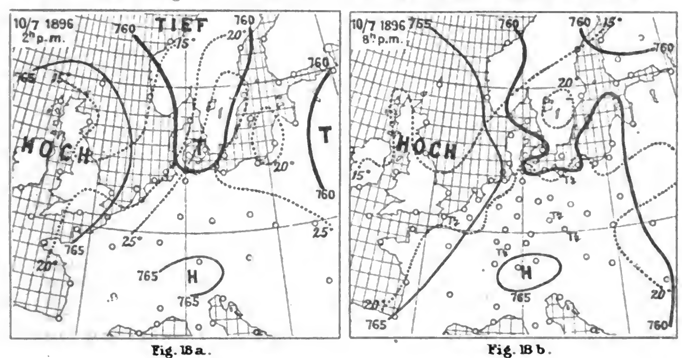


Fig. 18a. Fig. 18b.

Druckes, eines „V", auf, das seinerseits dem rechten Rande einer fortschreitenden Depression angehörte; nur lag das Hauptminimum diesmal nicht im NW, sondern im Norden, über Skandinavien. Diese Druckfurche fiel wie damals mit einem Gebiet grofser Wärme zusammen und erstreckte sich also auch dieses Mal nur bis zu geringer Höhe.[1]) Kärtchen Fig. 18a zeigt deutlich, wie die Isothermen

[1]) Eine überschlägliche Berechnung nach der in Bd. 1882, S. 597, dieser Annalen angewandten Formel ergiebt für die Höhe, wo der Druckunterschied zwischen der Mitte und dem Westrande des V aufhören mufste, für Mittelschweden etwa 800 bis 900 m, für Holstein noch viel weniger.

im wesentlichen Theile der Furche sich zusammendrängten. Beim Ostwärtsfortschreiten der Furche vollzog sich dementsprechend ein Temperatursturz, der sich übrigens in Hamburg, wie aus Fig. 17 ersichtlich, nicht erst auf der Rückseite der Furche, sondern schon beim ersten Gewitter vollzog, das etwa die Mitte derselben einnahm und von keiner erheblichen Barometerbewegung begleitet war. In dem schmalen heiteren Zwischenraum zwischen beiden Gewittern stieg die Lufttemperatur wieder um $3^1/_2°$, um dann während des zweiten, mit Platzregen verbundenen Gewitters um 4° zu fallen, darauf wieder um 2° zu steigen und erst von $5^1/_2{}^h$ p anhaltend bis zum Morgen abzunehmen. Erst bei diesem zweiten Gewitter gelangte Hamburg an den westlichen Rand der Furche; das Barometer schnellte — übrigens um kaum 1 mm — empor, und der Wind sprang nach NW um; anhaltendes Steigen des Barometers mit langsamer Drehung des Windes von NW nach Nord setzte erst drei Stunden später ein; während dieser drei Stunden war der Wind fast bis SW zurückgedreht und wieder bis Nord ausgeschossen. Der Wind war, wie am unteren Rand der Figur zu sehen ist, bei dem ersten Gewitter, bei dem er von WSW nach Süd (und darauf SE) krimpte, in Hamburg stärker als während seines Ausschiefsens beim zweiten Gewitter — ein seltener Fall! Dennoch war es bei diesem zweiten Gewitter, dafs der Orkan in Ostholstein stattfand.

(Schlufs folgt.)

Ueber Stabilität von Schiffen.

Ein Vortrag, gehalten in der Hamburger mathematischen Gesellschaft am 27. Juni 1896 von Prof. Oswald Flamm an der Technischen Hochschule in Charlottenburg.

(Abkürzungen: ⊙ = Schwerpunkt, WL = Wasserlinie.)

Alle Verhältnisse der Stabilität von Schiffen lassen sich bekanntlich auf die Einwirkung zweier Kräfte im Hauptsächlichen zurückführen: auf die Wirkung der Schwerkraft und die Wirkung des Auftriebes. Beide Kräfte sind hinsichtlich ihrer Gröfse einander gleich und bei gewöhnlichen Fahrzeugen, welche an der Oberfläche des Wassers schwimmen, nur in ihren Angriffspunkten und ihrer Kraftrichtung verschieden.

Während die Schwerkraft, also das totale Schiffsgewicht, stets im Massenschwerpunkt des gesammten Systems, dem sogenannten System⊙, den wir in Folge mit G bezeichnen wollen, wirkt und zwar senkrecht nach unten, greift der gleich grofse Auftrieb im ⊙ der durch den eingetauchten Schiffskörper verdrängten Wassermasse, im Deplacements⊙, für die Folge mit F bezeichnet, an und wirkt stets senkrecht nach oben. Solange oder sobald beide Kräfte genau zusammenfallen, sobald also System⊙ und Deplacements⊙ senkrecht übereinander liegen, ist das Fahrzeug im Gleichgewicht, d. h. es ist keinerlei Bestreben vorhanden, das Fahrzeug nach der einen oder nach der anderen Seite hin zu drehen; sobald aber jene beiden Kräfte, die stets parallel und entgegengesetzt gerichtet sind, sich nicht mehr decken, heben sie sich in ihrer Wirkung auf das Schiff nicht mehr auf, sondern bilden ein Kräftepaar, welches das Bestreben hat, das Fahrzeug in irgend einem bestimmten Sinne zu drehen; als Hebelsarm für das dann entstehende Kräftepaar ist der lothrechte Abstand der beiden Kräfte voneinander, das Mafs GH, zu nehmen. Also: in allen Fällen, in welchen $GH = 0$ ist, haben wir eine Gleichgewichtslage, in allen Fällen, in denen GH ein endliches Mafs beträgt, unterliegt das Schiff der Wirkung eines Kräftepaares, welches ein Bestreben hat, das Fahrzeug um seine Längsachse zu drehen.

Bei unseren meisten Schiffen liegt nun stets der System⊙ G über dem Deplacements⊙ F. Ausnahmen hiervon bilden nur gewisse Yachten mit schwerem Blei- oder Eisenkiel sowie sämmtliche Unterseefahrzeuge; bei Letzteren ist es Bedingung, dafs stets der System⊙ G unter dem Deplacements⊙ liege, wie später gezeigt werden soll.

Noch ein anderer Punkt, der bei der Stabilität grofsen Werth hat, ist zu merken: es ist dies das Metacentrum M, oder allgemeiner: der Durchschnittspunkt

der Richtung der Auftriebskraft mit der Symmetrieebene des Schiffes. Neigt man nämlich ein Fahrzeug um irgend einen Winkel über und liegt der Schnittpunkt des Auftriebes mit der Symmetrieebene oberhalb des System⊙ G, so ist stets ein Kräftepaar vorhanden, welches bestrebt ist, das Fahrzeug wieder in seine ursprüngliche Lage zurückzudrehen, wiederaufzurichten; liegt ferner M in G, so hat man eine Gleichgewichtslage, weil ja dann wiederum Schwerkraft und Auftrieb zusammenfallen, also GH = 0 ist. Liegt dagegen M unterhalb von G, so ist stets ein Kräftepaar vorhanden, welches das Bestreben hat, das Fahrzeug weiter zu drehen, also zum Kentern zu bringen. Deshalb bietet die Lage von M gegenüber der Lage von G ein brauchbares Kriterium bezüglich der Stabilität von Schiffen. Bei der Konstruktion von Fahrzeugen, die namhaften Schwankungen ausgesetzt sind, also bei allen Seeschiffen, hat man also dafür zu sorgen, daſs beim Ueberneigen jener Schnittpunkt M über möglichst viele Grade der Ueberneigung hinaus oberhalb von G liegt; um dies aber zu erreichen, muſs man so konstruiren, daſs beim Ueberneigen der Deplacements⊙ recht intensiv nach der eintauchenden Seite hin sich hinausschiebt. Es ist ja klar, daſs bei jedem Fahrzeug, welches übergeneigt wird, das Deplacement fortwährend eine andere Form annimmt, während seine Gröſse konstant bleibt; auf der einen Seite tauchen die Ueberwassertheile desselben in das Wasser ein und auf der anderen Seite tauchen die Unterwassertheile aus, derart, daſs stets der jeweilige im Wasser befindliche Schiffsrumpf, also das Deplacement, wohl seine Form ändert, nicht aber seine Gröſse. Infolgedessen ist es aber nöthig, daſs auch die ⊙⊙ dieser Deplacements fortwährend ihre Lage ändern, sich auf einer Kurve bewegen, der Deplacements-⊙kurve, deren besondere Eigenthümlichkeiten später berührt werden sollen. Für die Formgebung folgt also, so zu konstruiren, daſs mit wachsender Ueberneigung die Abscissen der Deplacements⊙kurve derart wachsen, daſs jener Schnittpunkt M möglichst lange oberhalb von G bleibt, da sonst ein Kentern des Fahrzeuges eintreten kann. Bei Fahrzeugen nun, bei denen der System⊙ unterhalb des Deplacements⊙ liegt, hat man hierauf keine weitere Rücksicht zu nehmen. Solche Fahrzeuge sind im Allgemeinen unkenterbar. Viele englische Kutter, die modernen Wulstkiel-Yachten etc. haben solche Unkenterbarkeit und sind deshalb im Stande, solch groſses Segelareal zu führen. Bei den Unterseefahrzeugen dagegen ist jene letztgenannte gegenseitige Lage der ⊙⊙, also G unter F, direkt Bedingung, denn beim vollständig untergetauchten Fahrzeuge bleiben bei jeder noch so groſsen Ueberneigung stets beide ⊙⊙, also G und F, unverrückbar fest an ihrer Stelle liegen, weil ja das Deplacement beim Ueberneigen keine andere Form annimmt. Würde nun bei solch einem Fahrzeug G über F liegen, wie bei unseren gewöhnlichen Schiffen, so würde man in der aufrechten Lage stets eine labile Gleichgewichtslage haben, also bei der geringsten Neigung nach der einen oder nach der anderen Seite ein Kräftepaar entstehen sehen, welches im Sinne der Drehung weiterdreht, also das Fahrzeug zum Kentern bringt; deshalb liegt hier stets G unter F.

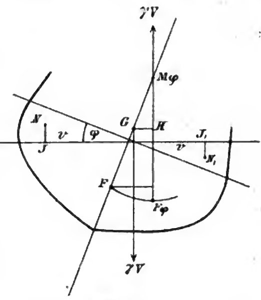


Fig. 1.

Im Allgemeinen nun hat man bei der Beurtheilung der Stabilität eines Fahrzeuges mit demjenigen Schnittpunkte des Auftriebes und der Symmetrieebene zu thun, welcher bei ∞ kleiner Drehung sich ergiebt, also mit dem eigentlichen Metacentrum M bei der aufrechten Lage des Schiffes, mit dem Krümmungsmittelpunkt der Deplacements⊙kurve bei 0° Neigung. Bekanntlich ist dieser Krümmungshalbmesser, also das Maſs MF, stets gleich dem transversalen Trägheitsmoment der Wasserlinie, bezogen auf ihre ⊙achse, dividirt durch das Deplacement bis zu dieser Wasserlinie; also wenn man allgemein die Ordinaten der Wasserlinie mit y bezeichnet, so ist der Krümmungsradius MF:

$$MF = \frac{2/3 \int_0^L y^3\,dx}{V}$$

$^2/_3$ deshalb, weil bei der Nulllage beide Hälften der WL symmetrisch und gleich sind.

Hat man eine um den Winkel φ geneigte WL, so ist für sie der Krümmungsradius gleich

$$\frac{1/3 \int_0^L y_1^3\,dx + 1/3 \int_0^L y_2^3\,dx - Ae^2}{V}$$

wenn y_1 und y_2 die Ordinaten der ein- und austauchenden Seiten bezeichnen, A das Gesammtareal der WL und e Abstand des ⊙ dieser WL von der Symmetrieebene.

Die sämmtlichen so ermittelten Krümmungsmittelpunkte der Deplacements-⊙kurve ergeben dann die metacentrische Kurve, und aus dem Gesagten folgt ohne Weiteres, dafs jene beiden Kurven im Verhältnifs von Evolute und Evolvente zu einander stehen. Könnte man nun das Schiff durch eine Gleichung ausdrücken, so wäre es ja auch ungemein einfach, die Gleichung der Deplacements-⊙kurve aufzustellen und somit die metacentrische Kurve. Da das aber nicht der Fall, so mufs man sich im Schiffbau stets mit Annäherungsrechnungen und punktweiser Bestimmung begnügen. Sehr einfach ist nun die Bestimmung des Deplacements⊙ für die aufrechte Lage und hierfür auch die Gröfse von MF. Es kommt nun aber nicht sowohl auf das Mafs MF, als vielmehr auf das Mafs MG, die metacentrische Höhe, an, weil ja nach dem Bisherigen dieses Mafs ein wesentliches Kriterium für das Mafs der dem Schiffe innewohnenden Stabilität abgiebt. Bei unseren gewöhnlichen Handelsschiffen beträgt im Allgemeinen dieses Mafs MG zwischen 400 bis 800 mm, bei Kriegsschiffen ist es manchmal gröfser aus besonderen Rücksichten. Die Gröfse dieser metacentrischen Höhe MG beeinflufst neben dem Massenträgheitsmoment in bedeutendem Mafse die Schlingerbewegungen des Schiffes; denkt man sich die Schwingung des Schiffes um eine horizontale, durch den System⊙ gehende Achse vor sich gehen und bezeichnet man mit k den Trägheitsradius, m die metacentrische Höhe MG, T die Periode einer einfachen Schwingung in Sekunden, g die Beschleunigung durch die Schwere, so folgt:

$$T = \pi \sqrt{\frac{k^2}{g \cdot m}} = 1{,}003 \sqrt{\frac{k^2}{m}}$$

hieraus folgt ohne Weiteres, dafs T um so gröfser ist, je gröfser k und je kleiner MG, T um so kleiner, je kleiner k und je gröfser MG. Also: Schiffe mit geringer metacentrischer Höhe haben, gleiches Trägheitsmoment vorausgesetzt, eine lange Schwingungsdauer, also bis zu einer gewissen Grenze ruhige, angenehme Bewegungen; Schiffe mit grofser metacentrischer Höhe haben kurze Schwingungsdauer, schlingern sehr heftig, sind mit einem Worte zu steif. Deshalb wendet man bei solchen Schiffen oft Schlingerkiele an.

Man sieht also, dafs die Anfangsstabilität eines Fahrzeuges wesentlich abhängig ist von dem Trägheitsmoment der Schwimmebene. Solange nun bei einer Neigung das Trägheitsmoment der Wasserlinie wächst, ist Stabilität vorhanden; nimmt dagegen das Trägheitsmoment ab, so rückt im Allgemeinen $M\varphi$ herunter, bis es schliefslich mit G zusammenfällt, also die Stabilitätsgrenze in dieser labilen Gleichgewichtslage erreicht. Weil nun bei diesen Trägheitsmomenten stets die dritte Potenz der Ordinaten der Wasserlinien in Rechnung kommt, so ist es stets am besten, bei einem zu unstabilen Fahrzeuge, wenn thunlich, die Breite zu vergröfsern, weil dann die zugefügten Stücke in der dritten Potenz in Rechnung treten. In der Praxis sieht man die Anwendung dieses Princips manchmal; so giebt man, wenn ein Fahrzeug nach seiner Fertigstellung sich nicht stabil genug zeigt, zugleich aber auch eine Tiefgangsvermehrung unstatthaft ist, ihm oft einen in der Wasserlinie horizontal herumlaufenden Balken, der aber an solcher Höhe der Schiffsseite angebracht werden mufs, dafs er bei voller Belastung des Schiffes mit seiner Oberkante nicht unter Wasser taucht. Etwas anders

hilft man sich beim Verholen leerer Schiffe, speciell grofser Segelschiffe, die ja, wenn sie leer sind, wie eine Blase auf dem Wasser liegen, dadurch, dafs man auf beiden Seiten längsseits Masten anhängt, die von Deck aus bis zur Wasserlinie herabhängen und die den Zweck haben, das Schiff zu stützen. Denn neigt es sich nach einer Seite über, so tauchen die an dieser Seite hängenden Balken ins Wasser und schwimmen, ziehen also nicht mehr an ihren nach Deck reichenden Befestigungstrossen, während die Balken an der anderen Seite aus dem Wasser gehoben werden, also ein namhaftes Uebergewicht an der austauchenden Seite ergeben, mithin den System⊙ G nach der austauchenden Seite hinüberziehen und somit wiederaufrichtend wirken. Hat man nicht genügend derartige Masten angebracht, so kann leicht ein Kentern des Schiffes eintreten, wie der Fall der im Jahre 1892 im Hamburger Hafen gekenterten „Erato“ gezeigt hat. Dafs solch leere Segelschiffe meist einer derartigen Unterstützung bedürfen, liegt daran, dafs bei dem hoch auf dem Wasser liegenden Schiffe mit der hohen, grofsen Takelage, selbst auch wenn, wie das meistens geschieht, die Stengen gestrichen werden, der System⊙ G sehr hoch über Wasser liegt, dafs ferner der Deplacements⊙ F sehr tief liegt, da ja nur unten sich das Deplacement befindet, und dafs schliefslich das Trägheitsmoment der tief am Schiffe liegenden WL nicht allzugrofs ist, infolgedessen auch das Mafs MF nicht entsprechend grofs wird, also M sehr nahe an G herankommt, mithin MG sehr klein ist. Allerdings hat der Konstrukteur es sehr in der Hand, durch geschickte und zweckmäfsige Formgebung auch dem leeren Schiffe ein gutes Mafs von Stabilität zu ertheilen, so dafs das Fahrzeug, auch wenn es leer liegt, noch sicher steht; eine Firma, die hierin, wie ja auch in den anderen Arbeiten auf schiffbautechnischem Gebiete sehr Hervorragendes leistet, ist die Hamburger Firma Blohm & Voss.

Ein anderes Mittel zur Erhöhung der Stabilität eines Fahrzeuges besteht in der Einnahme von Ballast, weil dadurch der System⊙ gegenüber dem Deplacements⊙ hinuntergezogen wird, ein Mittel, welches bekanntermafsen in der Praxis am häufigsten zur Anwendung kommt, aber naturgemäfs mit einer Tiefgangsvergröfserung verbunden ist. Man sieht also aus dem bisher Gesagten, dafs alle Stabilitätsverhältnisse wesentlich abhängig sind von der gegenseitigen Lage der drei Punkte im Schiffe:

Deplacements⊙,
System⊙,
Metacentrum.

Bevor nun in die eigentliche Betrachtung der hauptsächlichen Stabilitätsverhältnisse des Schiffes in See und des lecken Schiffes übergegangen wird, sind noch ein Paar Sätze über allgemeine Stabilitätsverhältnisse anzugeben.

1. Das Gleichgewicht eines schwimmenden Körpers ist stabil oder unstabil, je nachdem die Entfernung des System⊙ vom Deplacements⊙ ein Minimum oder Maximum ist, natürlich bezogen auf die benachbarten Lagen:

stabil, wenn $GF < GF_{,}$ und $GF_{,,}$,
unstabil, wenn $GF > GF_{,}$ und $GF_{,,}$.

2. Die Anzahl der Gleichgewichtslagen, welche ein schwimmender Körper von unveränderlichem Volumen annehmen kann, ist stets eine geradzahlige, und zwar ist die Hälfte derselben stabil, die andere Hälfte unstabil, und sie wechseln derart miteinander ab, dafs auf eine stabile stets eine unstabile folgt.

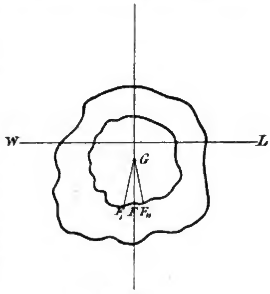


Fig. 2.

3. Die Anzahl der Gleichgewichtslagen ist gleich der Anzahl Normalen, die man von seinem System⊙ aus auf seine Deplacements⊙kurve fällen kann; es kommt hierbei also auf die Lage von G und auf die Form der Deplacements⊙kurve an.

Unter Vorausschickung aller dieser Angaben wird es leicht sein, die Stabilitätsverhältnisse zu bestimmen, wenn es sich um endliche Neigungen eines Schiffes handelt.

Hier unterscheidet man gewissermafsen zwischen zwei Stabilitäten:

1. der statischen Stabilität,
2. der dynamischen Stabilität.

Unter statischer Stabilität versteht man stets das Kräftepaar, gebildet aus Schwerkraft und Auftrieb, multiplicirt mit ihrem gegenseitigen Abstand voneinander, also den Werth V · GH.

Unter dynamischer Stabilität dagegen versteht man die Arbeit, die geleistet werden mufs, um das Schiff bis zu einem bestimmten Winkel überzuneigen (vgl. Fig. 1).

Zur Herleitung der beiden Gleichungen für die statische und für die dynamische Stabilität giebt es nun eine ganze Reihe von Methoden. Die gebräuchlichste ist diejenige, welche sich auf ein sehr bekanntes Gesetz der Mechanik stützt. Dieses Gesetz lautet: „Hat man ein System von materiellen Punkten und verschiebt einen Theil davon, so verhält sich der Weg, welchen der ⊙ des Gesammtsystems zurücklegt, zu dem Wege, den der ⊙ des verschobenen Theiles zurücklegt, wie der verschobene Theil zum gesammten System.“ Wendet man dieses Gesetz auf ein um einen Winkel φ geneigtes Schiff an, so kann man die Ueberneigung, bei welcher ja selbstredend das Deplacement konstant bleibt, so auffassen, als transportire man einen Theil Schiffsvolumen von der einen Seite nach der anderen, also ein Keilstück v von der austauchenden Seite nach der eintauchenden Seite hin. Natürlich sind diese beiden Keilstücke stets inhaltsgleich, in den seltensten Fällen aber formgleich. Bezeichnet man nun die ⊙⊙ dieser Keilstücke mit N und N_1, die Fufspunkte der von ihnen auf die geneigte WL gefällten Lothe mit I und I_1, heifse ferner das totale Schiffsvolumen V, so lautet ohne Weiteres die Gleichung für die statische Stabilität:

$$St = \gamma \cdot V\left(\frac{v \cdot II_1}{V} - FG \sin\varphi\right) = \gamma \cdot V \cdot GH$$

Der Klammerausdruck bezeichnet also den Hebelsarm der statischen Stabilität, also den Abstand der beiden Kraftrichtungen, der Schwerkraft und des Auftriebes. In dieser Gleichung ist dann $v \cdot II_1$ weiter nichts als das statische Horizontalmoment der Keilstücke und demnach $\frac{v \cdot II_1}{V}$ die Horizontalverschiebung des Deplacements⊙. FG ist konstantes Mafs, Abstand des Deplacements⊙ und System⊙ bei aufrechter Lage.

Bezüglich der Aufstellung der Gleichung für die dynamische Stabilität hat man von dem Wesen der dynamischen Stabilität auszugehen. Arbeit stellt sich stets dar als das Produkt von Kraft mal Weg. Die Kraft, mit der man es hier zu thun hat, ist stets der Auftrieb oder die Schwerkraft $\gamma \cdot V$, die ja beim Schiff gleich grofs sind. Der Weg aber verdient eine kleine Betrachtung. Da nämlich Auftrieb und Schwerkraft entgegengesetzt gerichtet wirken, so ist die Arbeit, die man in Bezug auf jede dieser Kräfte verrichtet, ebenfalls im entgegengesetzten Sinne zu rechnen. Will man z. B. bezüglich der nach unten im System⊙ G wirkenden Schwerkraft eine Arbeit verrichten, so mufs man den System⊙ heben; wenn also beim Ueberneigen des Schiffes bezüglich des System⊙ eine Arbeit verrichtet werden soll, so mufs der System⊙ um eine Strecke gehoben werden. Will man dagegen betreffs der Auftriebskraft eine Arbeit verrichten, so mufs man den Deplacements⊙ F, in welchem ja der Auftrieb nach oben wirkend angreift, nach unten drücken, und demnach ergiebt sich die Arbeit beim Ueberneigen des Schiffes, die bezüglich des Deplacements⊙ geleistet wird, in entgegengesetzter Richtung wie die zum Heben des System⊙ erforderliche. Folglich gilt für die dynamische Stabilität der bekannte Satz: „Diejenige Arbeit, welche erforderlich ist, um einen schwimmenden Körper um einen bestimmten Winkel φ zu neigen, ist gleich der Arbeit, welche erforderlich sein würde, um ihn um eine Strecke zu heben, welche die Differenz der Wege beträgt, um welche in vertikaler Richtung der System⊙ und der Deplacements⊙ sich bewegen.“ Wendet man dies wiederum auf ein Schiff an, so ergiebt sich für die dynamische Stabilität folgende Gleichung:

$$St_d = \gamma \cdot V \left(\frac{v\,(I\,N + I_1 N_1)}{V} - FG\,(1 - \cos\varphi)\right)$$

Hierin ist nun $v\,(IN + I_1 N_1)$ das Vertikalmoment der Keilstücke, und $\frac{v\,(I\,N + I_1 N_1)}{V}$ bedeutet die Vertikalverschiebung des Deplacements⊙.

Vergleicht man beide Formeln miteinander, so ergiebt sich, dafs die Kurve, deren Ordinaten auf der nach Graden eingetheilten Abscissenachse stehen und welche die dynamische Stabilität darstellen, weiter nichts ist als die Integralkurve der entsprechenden Kurve der statischen Stabilität.

Vergleicht man nun die beiden Formeln für St und St_d insofern miteinander, als man ein und dasselbe Schiff demselben Winddruck aussetzt, allein hierbei diesen Wind einmal als Böe plötzlich in die Segel fallen läfst und dann sieht, bis zu welchem Winkel er das Schiff überneigt, und zum zweiten denselben Wind kontinuirlich wehen läfst und sieht, bis zu welchem Winkel er das Schiff, welches an ihm segelt, dauernd übergeneigt erhält, so kommt man unter der nicht gerade genau zutreffenden Annahme, dafs die Deplacements⊙kurve für die Drehzone ein Kreis, die metacentrische Kurve also ein Punkt sei, zu dem Resultat, dafs die Böe das Schiff um den doppelten Winkel überneigt, bis zu welchem der stetig wehende Wind das Fahrzeug übergeneigt hält. Es ist dies für Segelschiffe von grofser Wichtigkeit.

Betrachtet man nun die Stabilität eines Fahrzeuges in bewegtem Wasser unter Annahme von Segeln und unter Annahme eines horizontal wirkenden Windes, so lassen sich die auftretenden Stabilitätsverhältnisse zweckmäfsig in der Weise betrachten, dafs man

1. die Schlingerbewegungen des Schiffes untersucht,
2. die Bewegungen der Wellen,
3. den Einflufs der Wellenbewegung auf das Schiff und
4. den hinzukommenden Einflufs des Windes auf die Ueberneigung berücksichtigt.

Bezüglich des Schlingerns kann man im Allgemeinen sagen, dafs die Schlingerbewegung eines Schiffes sich vergleichen läfst mit der Bewegung eines stabförmigen Pendels. Bezeichnet man mit

M = Moment der beschleunigenden Kraft, bezogen auf den Aufhängepunkt,
C = Konstante,
W = Gewicht des Stabes,
k = Trägheitshalbmesser,
w = Aenderung der Winkelgeschwindigkeit,

so folgt

$$M = C \cdot W \cdot k^2 \cdot w$$

Auf ein Schiff übertragen, würde man also, wenn man annimmt, die Pendelung geschähe um den System⊙, zu bilden haben die Produkte aus den einzelnen Elementen des Schiffskörpers, multiplicirt mit dem Quadrate ihrer Abstände von der Drehachse, also $w \cdot x^2$, und aus der Addition aller dieser Momente, also unter Bildung des Werthes $\int w \cdot x^2 = W \cdot k^2$ das Trägheitsmoment des Fahrzeuges, bezogen auf seine Drehachse, und auf diese Weise würde man für ein Fahrzeug das Moment der beschleunigenden Kraft für eine Schlingerbewegung festlegen können.

Fahrzeuge nun, bei denen dieses Massenträgheitsmoment ein sehr grofses ist, sind in ihrer Schlingerbewegung oft sehr unangenehm, denn ist ein derartiges Schiff einmal in schlingernder Bewegung, so hört infolge des grofsen Trägheitsmomentes die Rollbewegung nur mühsam auf, die Schiffe neigen sehr stark über, da ja, wie später gezeigt wird, die wiederaufrichtende Kraft der Stabilität einzig und allein der kinetischen Energie, welche einem derartig rollenden Schiffe innewohnt, entgegentreten mufs, und zwar derart, dafs sie diese kinetische Energie auf Null reducirt. Solche Fälle kommen manchmal vor bei Schiffen, bei welchen die grofsen Massen sehr weit nach aufsen sitzen, also speciell bei Panzerschiffen, bei welchen der schwere Seitenpanzer ganz an der äufsersten Breite, die schweren Geschütze in ihren Thürmen oben auf Deck stehen. Bei solchen Schiffen ist das Massenträgheitsmoment, ganz speciell der Trägheits-

radius, sehr grofs, und deshalb kann es vorkommen, dafs solche Schiffe in See recht unangenehme Schlingerbewegungen machen und sehr stark überholen, wie dies bei einigen neueren englischen Panzern der R-Klasse, speciell bei der „Resolution“ auf ihrer Fahrt im Biscayischen Meerbusen sich zeigte. Aeufserst günstig liegen dagegen die diesbezüglichen Verhältnisse bei unseren grofsen Panzerschiffen der „Brandenburg“-Klasse, bei denen nicht nur eine äufserst grofse Seefähigkeit gewahrt ist, sondern auch die Bewegungen in See trotz der Gröfse und Schwere der Schiffe sehr angenehm sind.

Bezüglich ihrer Schlingerbewegungen unterliegen die Schiffe folgendem Gesetz: „Die Zahl der in der Zeiteinheit gemachten Schwingungen ist unabhängig vom Ausschlagswinkel, also bei jedem Fahrzeug nahezu konstant, ein Schiff schwingt nahezu isochron.“

Läfst man z. B. Mannschaften von der einen Schiffsseite nach der anderen gleichmäfsig hinüberlaufen, so setzt man dadurch das Fahrzeug in Schwingungen, die jedoch bei einer bestimmten Anzahl von Leuten über ein bestimmtes Winkelmafs nicht hinausgehen. Wenn man nun beobachtet, wie viel Schwingungen das Schiff in der Minute macht, und dann das Fahrzeug ausschwingen läfst, so ergiebt sich, dafs das Fahrzeug nahezu isochron schwingt, also z. B. zu einem Bogen von 30° gerade so viel Zeit braucht wie zu einem von 4°. Sehr eingehende Versuche machte in dieser Richtung Froude mit dem englischen Panzer „Sultan“. Die Zeit nun, welche ein Fahrzeug braucht, um solch eine Schwingung auszuführen, nennt man die natürliche Periode des Schiffes.

Ganz ähnlich kann man die Bewegung der Wellen, hauptsächlich der Dünungen, betrachten. Auch für diese Wellen gilt nach den bis dato gebräuchlichsten Theorien, dafs sie eine bestimmte Zeit brauchen, um eine Schwingung zu vollführen. Diese Periode der Wellen nun, die von verschiedenen Faktoren abhängt und die mehrfach beobachtet wurde, zuletzt noch durch Herrn Dr. Schott 1891/92 auf den grofsen Segelschiffen der Rickmers-Rhederei „Peter Rickmers“ und „Robert Rickmers“, scheint im Allgemeinen in den verschiedenen Meeren eine bestimmte Länge nicht zu überschreiten. Für ein Schiff, welches sich in solchen Wellen befindet, ist die ungünstigste Lage stets die, wenn es quer zu den Wellen liegt, und die Gefahr des Kenterns ist die gröfste, wenn es sich in Wellen befindet, deren Periode, von Kopf zu Kopf gemessen, gleich der natürlichen Schwingungsperiode des Schiffes ist, denn dann unterstützt eine Bewegung die andere. Infolgedessen wurden von Rankine, der seitens der englischen Regierung mit der Untersuchung der Stabilitätsverhältnisse der englischen Kriegsschiffe nach dem Untergang des nach dem Niederbordsystem gebauten Monitors „Captain“ betraut wurde, bezüglich der Stabilitätsverhältnisse folgende zwei Hauptbedingungen aufgestellt:

1. dafs die natürliche Periode des Schiffes und die Periode der Wellen verschieden sei, und zwar müsse die Periode des Schiffes gröfser sein als die Periode der gröfsten Wellen, welche das Schiff etwa treffen können,

2. dafs die Stabilitätskurve sich mindestens über 39° erstrecke, dafs also die Stabilität frühestens bei 39° zu Ende sei, ein Winkel, welcher später auf 50° ausgedehnt wurde.

Geht man nun noch einen Schritt weiter und nimmt ein Schiff mit Segeln an, in welche der Wind horizontal von der Seite einfällt, so ist ganz klar, dafs sich das überneigende Moment des Windes für die einzelnen Ueberneigungswinkel α bestimmt durch den Ausdruck

$$P \cdot S \cdot h \cdot \cos^2 \alpha$$

worin P den Winddruck pro Flächeneinheit, S das Segelareal, h den Abstand des Segel⊙ von der CWL und α den Ueberneigungswinkel bedeutet.

Fig. 3.

Trägt man sich also eine Kurve derart auf (Fig. 3), dafs man die Abscissenachse in Grade theilt, dafs aber die Ordinaten nach dem $\cos^2$ variiren, so ergiebt diese Kurve, in dem entsprechenden Mafsstabe gemessen, jedesmal das überneigende Moment des Windes. Die Fläche der Kurve repräsentirt sodann die Arbeit des Windes.

Ist nun für ein Fahrzeug die Kurve der statischen Stabilität gezeichnet, so hat man also nach Obigem nur diese sogenannte Winddruckkurve derart in sie hineinzulegen, daſs die Winddruckkurve von ihr ein Stück von mindestens 39° abschneidet, welches dann als Reservestabilität für etwa hinzukommende Ueberneigung durch Wellen, die den Einfluſs des Windes verstärken, reservirt ist.

Würde nun anzunehmen sein, daſs der Wind stets gleichmäſsig weht und nicht als Böe das Schiff trifft, so dürfte man also das Segelmoment $P \cdot S \cdot h \cos^2 \alpha$ so groſs nehmen, als es das Stabilitätsmoment beim ersten Schnittpunkt der Winddruckkurve mit der statischen Stabilitätskurve zuläſst. Wie aber schon in Früherem angegeben, neigt lediglich ein Windstoſs von der Stärke P das Fahrzeug um den doppelten Winkel über, bis zu welchem derselbe Wind, stetig wehend, es überneigt; folglich darf man, wenn man bei einem bestimmten Winddruck noch segeln will, nur ein solch groſses Segelmoment $P \cdot S \cdot h \cos^2 \alpha$ setzen, welches dem Stabilitätsmoment für den halben Winkel entspricht, bei welchem die Winddruckkurve die Stabilitätskurve geschnitten hätte.

Konstruirt man sich dann für dieses Stabilitätsmoment des halben Winkels die entsprechende Winddruckkurve (Fig. 4), so läſst sich folgende Betrachtung anstellen, sobald man alle überneigenden Kräfte: Wind, Wellen, Wiederaufrichtungsmoment, zusammenfaſst:

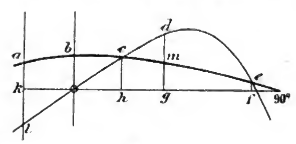


Fig. 4.

Angenommen, das Schiff hat eine Schlingerbewegung gegen den Wind vollendet und ist gerade im Begriffe, sich wiederaufzurichten; in diesem Moment trifft der Wind das Fahrzeug als Böe, also stoſsweise, zugleich kommt die überneigende Kraft der Wellen hinzu, so ergiebt sich das Folgende:

Die wiederaufrichtende Kraft der statischen Stabilität von etwa $\varphi°$ Neigung plus dem Moment des Winddruckes, also die Fläche KOL + abOk addiren sich, und mit der durch diese Flächen dargestellten kinetischen Energie schlägt das Fahrzeug durch den 0-Punkt hindurch. Bei der weiteren Ueberneigung nach rechts nun leistet der Wind, entsprechend der Winddruckkurve, eine Arbeit, zunächst dargestellt durch die Fläche obch; dieser Arbeit widersetzt sich aber die Arbeit der wiederaufrichtenden Stabilität, dargestellt durch die Fläche och, und diese Fläche absorbirt einen Theil der dem Schiffe innewohnenden kinetischen Energie; es bleibt aber in der Stellung ch immer noch eine kinetische Energie übrig, dargestellt durch die Fläche abcola, und diese muſs durch die Reservestabilität des Fahrzeuges auf Null reducirt werden, also jedenfalls in der Fläche cdec enthalten sein. Ist nun die Reservestabilität nicht groſs genug, so kann sie die dem Fahrzeuge durch Wind, Wellen und eigene Stabilität mitgetheilte lebendige Kraft nicht absorbiren, das Fahrzeug wird sich also weiter überneigen als bis zur Ordinate ef und kentern. Ein solcher Fall ist zu vermeiden, und dies kann man nur dadurch, daſs man dem Fahrzeug das entsprechende Quantum von Reservestabilität einkonstruirt. Wie schon oben gesagt, hatte das s. Z. vom Kapt. Coles gebaute Panzerschiff „Captain“ diese sehr geringe Reservestabilität und deshalb kenterte es bei etwas mehr wie 14° Neigung. Seine dynamische Reservestabilität betrug bei 14° Neigung nur noch 410 Fuſstons. Auch der in Frankreich für Deutschland gebaute Panzer „Friedrich Carl“ hatte vor Uebernahme der Geschütze etc. sehr ungünstige Schwingungsverhältnisse, so daſs er nach den Berichten bei seiner Ueberführung durch die Biscaya fast alle Masten aus dem Schiff schlingerte.

Bei dem Bisherigen ist auf den Widerstand, den das Wasser dem sich überneigenden Schiffe entgegensetzt, gar nicht Rücksicht genommen. Die hauptsächlichsten Punkte, welche hier in Betracht kommen, sind:

1. der besonders im Mittelschiff auftretende Reibungswiderstand, abhängig von der Gröſse der reibenden Fläche, ihrer Rauhheit und der Geschwindigkeit der Bewegung;
2. der direkte Widerstand, der von der Gröſse der senkrecht gegen das Wasser bewegten Flächen, Kiel, Schlingerkiele, abhängig ist;

3. die Störung der Wasseroberfläche durch Wellenbildung, zu deren Erzeugung Kraft nöthig ist, besonders da diese Wellen sich bei jeder Schwingung neu bilden. Dieser Faktor ist abhängig von der Form des Schiffes.

Hätte z. B. das Schiff eine cylindrische Form, so käme überall nur Reibungswiderstand in Betracht; solch ein Fahrzeug läfst sich unter Annahme der gleichen Schwerpunktslagen fraglos leichter überneigen als ein anderes, welches eine Querschnittsform hat, welche jene beiden anderen Faktoren, den direkten und den wellenbildenden Widerstand, mit in Wirksamkeit treten läfst.

Ganz besonders ist aber noch auf Stabilität zu sehen, wenn es sich darum handelt, ein Fahrzeug noch seefähig zu halten, nachdem es ein Leck bekommen. Es genügt nicht allein, dafs das Fahrzeug noch genügende Reserveschwimmkraft hat, sondern es mufs auch, auf der lecken WL schwimmend, noch stabil sein. Die hierbei in Betracht kommenden Verhältnisse sind die folgenden: Wenn ein Fahrzeug ein Leck bekommt, also wenn ein Raum zwischen zwei Schotten voll Wasser läuft, so ergiebt sich, dafs das totale Gewicht des Fahrzeuges jetzt von den beiden dichtbleibenden Theilen des Schiffes, dem Theil vor dem lecken Raum und dem Theil hinter dem lecken Raum, also gewissermafsen von den beiden Pontons, getragen werden mufs. Das Deplacement desjenigen Raumes, welcher leck wird, mufs ersetzt werden durch die Reserveschwimmkraft der beiden dichtbleibenden Theile des Schiffes. Nimmt man nun an, es finde zum Ersatz dieses verloren gegangenen Deplacements zunächst eine mit der früheren Schwimmlage parallele Tiefertauchung des Fahrzeuges statt, so hat man folgenden Zustand des Schiffes:

1. der System⊙ des Schiffes bleibt der Länge und Höhe nach an seiner Stelle liegen, wenn man absieht von einer etwa im lecken Raum befindlichen Ladung,
2. der Deplacements⊙ aber rückt bedeutend nach dem Schiffsende hin, welches dem Leck entgegengesetzt liegt, also nach hinten, wenn vorn ein Raum leck wird, und nach vorn, wenn hinten sich das Leck befindet.

Mithin liegen also, eine vorläufige parallele Tiefertauchung vorausgesetzt, jetzt die beiden Schwerpunkte G und F nicht mehr senkrecht übereinander, sondern befinden sich in einem bestimmten Abstande voneinander, Schwerkraft und Auftrieb decken sich nicht mehr, bilden also ein Drehmoment gleich Schiffsgewicht mal Abstand der beiden Kraftrichtungen, mithin wird das Fahrzeug unter der Einwirkung dieses Drehmomentes sich so lange vorne bezw. hinten in das Wasser senken und am anderen Ende ausheben, bis das Deplacement, bestehend aus der Summe der Deplacements der beiden dichten, tragenden Schiffstheile, eine solche Form bei konstant bleibender Gröfse angenommen hat, dafs der Deplacements⊙ F wieder lothrecht unter dem System⊙ G liegt, also Auftrieb und Schwerkraft sich decken. Man hat dann also eine Gleichgewichtslage. Nun ist zu untersuchen, ob diese Gleichgewichtslage eine stabile ist, und dies geschieht dadurch, dafs man für die endgültige Schwimmebene das transversale Trägheitsmoment bestimmt, dabei aber berücksichtigt, dafs die neue Schwimmebene aus zwei voneinander getrennten Stücken besteht, da ja das Theil, welches zwischen den Schotten des lecken Raumes liegt, nicht mit stützt. Dieses Trägheitsmoment, dividirt durch das konstant gebliebene Deplacement bis zu jener geneigten Schwimmebene, giebt dann nach dem Früheren das Mafs MF, Abstand des Transversal-Metacentrums M vom Deplacements⊙; und nun ist zu konstatiren, dafs M noch um ein endliches Mafs oberhalb von G liegt, damit die schräge Schwimmlage des lecken Schiffes auch eine stabile ist. Trifft Letzteres nicht zu, liegt M unter G, so hat man die Schotten dichter zu setzen, also den lecken Raum so zu verkleinern, dafs auch bei seinem Volllaufen keine Gefahr für das Wegsinken oder Kentern des Fahrzeuges entsteht. Im Auftrage der Regierung werden augenblicklich vom „Germanischen Lloyd" genaue Vorschriften über diese Schotteneintheilung zur Erhöhung der Schwimmfähigkeit speciell der Passagierdampfer ausgearbeitet und wohl in nächster Zeit veröffentlicht, so dafs dadurch die Sicherheit des Betriebes auf See auch nach dieser Seite hin wesentlich erhöht werden wird.

Azimuth-Tabellen, enthaltend die wahren Richtungen der Sonne für Intervalle von 10 Zeitminuten zwischen den Breitenparallelen von 70° Nord bis 70° Süd.

Berechnet von Julius Ebsen, Königlichem Navigationslehrer.

Hamburg. Verlag von Eckardt & Mefstorff.

Die zur Ableitung des wahren Azimuths der Gestirne an Bord der deutschen Schiffe bislang fast ausschliefslich benutzten Azimuthtafeln von Burdwood und Davis, oder Labrosse leiden, so trefflich und zuverlässig sie sonst sind, an folgenden Mängeln:

1. Dieselben sind nur zu verwenden zwischen den Breiten 60° Nord bis 60° Süd, reichen also bei Fahrten nach den nördlichen Gegenden Skandinaviens und Russlands nicht aus.

2. Die Tafeln von Burdwood und Davis geben das wahre Azimuth für jede 4 Minuten wahrer Zeit und sind daher recht umfangreich; aufserdem sind sie in zwei Bänden veröffentlicht, deren einer, von Davis berechnet, für die Breiten unter 30° gilt, der andere, von Burdwood berechnet, für Breiten über 30°. Das gesuchte Azimuth ist in diesen Tafeln in Graden und Minuten gegeben. Es ist leicht einzusehen, dafs hierdurch die Interpolation aus diesen Tafeln etwas schwierig ist.

3. Die Tafel von Labrosse hat als Argument die Zeiten, welche einem bestimmten Azimuth, von zwei zu zwei Graden gegeben, entsprechen. Dieses Argument schreitet daher nicht in gleichen Intervallen fort; auch kann dasselbe, da es die Stelle des sonst für den Tafelwerth bestimmten Raumes einnehmen mufs, nur einmal gegeben werden, und ist daher nur für wahre Zeiten vormittags gegeben. Bei Entnahme des Azimuths für Zeiten nachmittags mufs man daher erst das Supplement der Zeit bilden. Auch bei dieser Tafel ist daher die Interpolation etwas erschwert, ebenso ist die Tafel noch recht umfangreich, obgleich sie nur bis zu Breiten von 61° reicht.

In der uns vorliegenden Tafel ist das Bestreben des Herrn Ebsen nicht zu verkennen, diesen Mängeln abzuhelfen. Er hat die Tafel bis zu den Breiten 70° ausgedehnt, so dafs dieselbe jetzt, abgesehen von den Fahrten um das Nordkap, in allen anderen Fällen für den Schiffsgebrauch ausreicht. Die Argumente bilden wahre Zeit und Deklination des Gestirns (letztere bis zu 24° gehend). Das erstere ist sowohl für Vor- als Nachmittagszeiten gegeben und schreitet von zehn zu zehn Minuten fort. Hierdurch wird bei unserem zehntheiligen Zahlensystem die Interpolation erleichtert, ohne dafs der Genauigkeit Abbruch geschieht. Für den praktischen Gebrauch auf See ist ein Hauptvortheil der Ebsenschen Tafel die Angabe des Azimuths auf Zehntelgrade statt auf Minuten, welche eine wesentliche Erleichterung für die Interpolation bietet.

Die Ebsensche Tafel hat kaum den vierten Theil des Umfanges der Labrosse- und Burdwood-Davisschen Tafeln, dieselbe zeichnet sich dabei durch sauberen, dem Auge wohlthuenden Druck (gröfsere und fettere Ziffern) vortheilhaft vor den letzteren aus.

Die Beschränkung der Tafeln auf einen so geringen Umfang ist dadurch erreicht:

1. Dafs die Azimuthe nur für die Zeiten von 4^h a bis 8^h p gegeben sind. Der Umstand, dafs die Amplituden daher nicht immer direkt aus denselben entnommen werden können, was bei den anderen genannten Tafeln der Fall ist, bildet keinen nennenswerthen Nachtheil.

2. Namentlich aber dadurch, dafs das Argument „Deklination" nur von zwei zu zwei Grad, statt, wie in den anderen Tafeln, von ein zu ein Grad gegeben ist.

Wird auch hierdurch die Interpolation etwas erschwert, so wird das doch durch die leichtere Interpolation mit Zehntelgraden und Zehnminuten-Intervallen aufgehoben.

Man kann indefs der Ansicht sein, dafs die Tafel bei den Seeleuten leichter eine allgemeine Einführung finden würde, wenn das Argument „Deklination" von

Grad zu Grad gegeben wäre. Die Tafel hätte dann zwar den doppelten Umfang annehmen müssen, wäre jedoch noch immer recht „handlich“ geblieben. Sie hätte dann nicht nur an Bequemlichkeit beim Interpoliren gewonnen, sondern auch an Sicherheit beim Gebrauch, indem die Tafel dann in zwei Hälften hätte getheilt werden können, deren erstere die Azimuthe bei „Deklination gleichnamig mit der Breite“, und die zweite die bei „Deklination ungleichnamig mit der Breite“ enthält und durch verschiedene Färbung der Schnittbroschirung kenntlich gemacht ist.

Der Verfasser hat jedoch wohl die vorliegende geringe Ausdehnung der Tafeln vorgezogen, um wesentlich unter dem Preise der übrigen Tafeln zu bleiben. — Burdwoods und Davis' Tafeln kosten zusammen 15 Mark, Labrosses 12 Mark, während der Preis der Ebsenschen Tafel nur 7,50 Mark beträgt.

Eine Ausdehnung der Tafel bis zu einer Breite von 72°, für Fahrten um das Nordkap, welche nur eine Verstärkung des Buches um vier Seiten bedingt, erscheint uns wünschenswerth. Vielleicht erfolgt dieselbe in einer hoffentlich bald nothwendig werdenden zweiten Auflage.

Als minder wichtig mag noch erwähnt werden, dafs uns die Bezeichnung der Zehntelgrade durch eine kleine Trennung von den Ziffern der ganzen Grade nicht so gut gefällt wie die gebräuchlichere der Trennung der Ziffern durch Kommata oder Punkte

---

Ankerplätze und Fahrwasser an der West- und Nordküste von Lombok, nebst Bemerkungen über die Kombal-Bai an der Westküste. [1]

Ueber die Nord- und Westküste von Lombok berichtet das holländische Panzerschiff „Prins Hendrik der Nederlanden“, das längere Zeit an diesen Küsten kreuzte, Nachstehendes:

In der ersten Hälfte des Februar 1895 wehte stets steifer NW, begleitet von heftigen Böen und hoher See im nördlichen Theile der Strafse. In der Kombal-Bai war der Wind flau aus NNE bis NE. Es wurde in der Bai nur geringe Dünung und am Strande etwas Brandung beobachtet, die jedoch das Landen nicht verhinderte. In der Labuan Tering-Bai stellten sich zeitweise heftige Stofswinde aus NW ein, doch war das Wasser ruhig. Erst mit nördlicher werdendem Winde machte sich etwas Dünung bemerkbar. Der Ankerplatz war in 21,9 m (12 vm) Wasser, im Westen von Teluk Waru.

Die Route von Ampenan nach der Labuan Tering-Bai zwischen den Riffen und der Küste von Lombok ist sicher. Die Tiefen des Fahrwassers sind nicht unter 16 m (9 vm) längs der Küste. Diese Route ist jedoch nicht zu empfehlen, wenn man bei stürmischem Wetter die Labuan Tering-Bai als Nothhafen aufsuchen will. Der „Prins Hendrik“ benutzte von Labuan Tering-Bai nach Ampenan die Aufsenroute. Er steuerte zuerst N 41° W, bis der Hügel Pensong N 89° O peilte, dann N 1° W, bis er diesen Hügel in S 69° O hatte; hierauf N 44° O, bis der Kroonboom von Ampenan S 80° O peilte und in dieser Peilung nach der Rhede von Ampenan. Auf dieser Fahrt wurde keine Veränderung in der Farbe des Wassers bemerkt, und die Tiefe war stets gröfser als 54,9 m (30 vm). Ungefähr in West und WSW des Pensong liegt ein Riff, auf dem die geringste Tiefe nicht weniger als 8,2 m ($4^1/_2$ vm) war. Die flachste Stelle des Riffes liegt auf ungefähr 8° $39^1/_4$' S-Br und 115° $59^1/_2$' O-Lg. Von dem Südwestende des Riffes, wo man 12,8 m (7 vm) lothete, wurden in der ungefähren Richtung WSW bis zu einer Entfernung von 2500 m Tiefen von 13,7 bis 20,1 m ($7^1/_2$ bis 11 vm) gefunden. Nach dem Nordostende des Riffes hin betrug die Tiefe im Mittel 21,9 bis 29,3 m (12 bis 16 vm). Zwischen der Huk Pandanan und der Labuan Tering-Bai, in ungefähr 1 Sm Abstand von den Inseln, und aufserhalb derselben fand man ca 45,7 m (25 vm) Tiefe.

An der Nordküste wehte der Wind mit geringer Stärke vom Lande her und wurde etwas Dünung bemerkt, doch gelang das Landen in Labuan Tjari

---

[1] Mededeelingen op Zeevaartkundig Gebied over Nederlandsch Oost-Indië van het Ministerie van Marine. 's Gravenhage, 1. Februari 1896, No. 1/3 und 1/4.

ohne Schwierigkeit. Ein paar Tage wäre es aber nach Aussage des Kampung-Oberhauptes wegen des heftigen Windes und der starken Brandung nicht möglich gewesen. Ein geeigneter Ankerplatz ist ohne genaue Kenntnifs der Lokalität nicht leicht aufzufinden. Nähert man sich von West her der Nordspitze von Lombok, so erblickt man bald die wegen ihrer Steilheit leicht erkennbare Huk von Bari. Alle westlich davon liegenden Landspitzen sind nicht steil, sondern fallen sanft nach der See ab. Die Huk von Labuan Tjari, welche nach Westen hin auf die vorher genannte folgt, ist leicht an dem auf ihr isolirt stehenden Kokospalmenwäldchen zu erkennen. Etwas westlich von dieser Huk liegt der Kampung Labuan Tjari, umgeben von Kokospalmen, wie fast alle Kampungs an dieser Küste. Im Westen dieser Kokospalmen erblickt man ein breites offenes Gelände, das von einem Palmenwäldchen begrenzt wird. 500 bis 600 m nördlich von diesem Wäldchen ist ein ziemlich guter Ankerplatz mit 32,9 m (18 vm) Wasser. Der Grund besteht aus harten Korallen und Steinen. In gröfserer Entfernung von der Küste und auch nach Osten hin, vor dem Kampung, ist kein Ankergrund. Das zuletzt erwähnte Palmenwäldchen erkennt man auch an etwa zehn einzelnen Kokospalmen, die in geringer Entfernung westlich vom Wäldchen stehen.

Zwischen Telaga Bagi und Ambar Ambar, den nächsten, westlich von Labuan Tjari liegenden Huken, befindet sich ein Riff, auf welchem man in 18,3 bis 27,4 m (10 bis 15 vm) ankern kann. Um diesen Ankerplatz aufzufinden, bringt man die Huk Ambar Ambar in die Peilung West und nimmt dann die Dwarspeilung der leicht erkennbaren Kampungs Bangsal Barat und Besar Ketapang (s. Plan 17, „Ankerplaats voor Bangsal Barat en Besar Ketapan“ van Nederl. kart. No. 119 „Plannen van Ankerplaatsen, Kleine Sunda-eilanden. Blad III“). Als Mifsweisung wurde 1° 30′ Ost angenommen.

Das holländische Kriegsschiff „Bali“ berichtet Nachstehendes über die Kombal-Bai:

In dieser Bai liegt von Teluk Kombal längs der Küste nach Ost hin eine Schlammbank, die zwischen dem Kampung Baru und Teluk Kombal eine Breite von 300 bis 400 m hat. Nach ihrem Rande hin wurden Tiefen von 18,3 bis 23,8 m (10 bis 13 vm) gelothet. Von Kampung aus nimmt die Breite der Bank ab. Das Einfadenriff in der Bai, auf welchem 1,8 m (1 vm) Wasser an einer Stelle gefunden wurde, fällt nach allen Seiten hin steil ab und hat nur einen geringen Umfang, denn die Fünffadenlinie umfafst eine Fläche, deren Mittellinie nur 100 bis 150 m Länge hat. Das Fahrwasser zwischen diesem Riffe und der Schlammbank ist reichlich 800 m breit. Um vom Riffe und von der Bank frei zu bleiben, bringe man den Kampung Baru zwischen die Peilungen S 74° 30′ O und S 63° 30′ O. Das 2½ Fadenriff, welches ungefähr 800 m in N 77° O des Einfadenriffs liegt, ist ebenfalls von geringer Ausdehnung und läfst sich nicht anlothen. Beim Ansteuern des Kampung Baru mit dem Kurs S 38° O läuft man ungefähr in der Mitte zwischen beiden Riffen; man hat dann die Südwesthuk der Insel Lajar recht achteraus und erblickt die Nordosthuk der Insel Meno eben frei von Lajar. Auf dem Riffe mit weniger als 5,5 m (3 vm) Wasser, welches auf dem Plane der Kombal-Bai (Ned. krt. No. 117, Plannen van Ankerplaatsen, Kleine Sunda-eilanden, Blad I) nördlich vom östlichsten der beiden oben genannten Riffe angegeben ist, wurde als geringste Tiefe 4,6 m (2½ vm) gelothet. Das Riff fällt steil ab, ist von Tiefen von 12,8 und 14,6 m (7 und 8 vm) umgeben und hat nur eine geringe Ausdehnung.

In der Südeinfahrt des Kanals zwischen Lajar und der Huk Sirah liegt in reichlich 600 m Abstand von der Lombok-Küste ein Riff, auf dessen flachster Stelle 2,3 m (1¼ vm) Wasser sind. Von dieser Stelle peilen: Huk Sirah N 35° O, Nordosthuk der Insel Lajar N 30° W, Südwesthuk derselben Insel N 82° W. Das Riff erstreckt sich in der ungefähren Richtung WSW — ONO in einer Länge von etwa 250 m und hat eine Breite von 125 m. Die Fünffadenlinie (9,1 Meterlinie) umschliefst eine Fläche von ca 550 m Länge, in der ungefähren Richtung N ¾ W — S ¾ O, und von ca 300 m Breite. Die Tiefen rings um das Riff wechseln zwischen 14,6 und 23,8 m (8 und 13 vm). Bei der Südosthuk der Insel Lajar sind 60 m vom Lande bereits mehr als 18,3 m Tiefe, mithin ist die Angabe des oben erwähnten Planes der Kombal-Bai nicht richtig. Südlich der Insel liegt ein Riff, auf dem stets Brandung herrscht und das, von Westen gesehen, als zusammenhängend mit der sich weit vorstreckenden Südwestspitze der

Insel Lajar erscheint. Von Süden her betrachtet, gewahrt man, dafs dies nicht der Fall ist, sondern dafs sie voneinander getrennt sind, und bezieht sich die Angabe auf dem erwähnten Plan, welcher die Bezeichnung L. O. beigefügt ist, wahrscheinlich auf das Riff. Von Seiten des Kriegsschiffes „Bali" wurde vergeblich nach dieser Gefahr gesucht. Das Fahrwasser zwischen den Inseln Meno und Lajar ist rein und breit. Es ist die kürzeste Route nach der Nordküste von Lombok. Um die Mitte dieses Fahrwassers zu halten, steuere man N 18° O; man behält so den Fels aufserhalb der Huk Rombeh gerade achteraus, und bleibe in dieser Linie, bis man die Nordhuk der Insel Trawangan oder Nordeiland S 66° W peilt. Dann steuere man N 66° O längs der Nordwestküste von Lombok. Westlich und nördlich von Trawangan wurden in mehr als 1 Sm Entfernung von der Küste keine Gefahren entdeckt.

Als Mifsweisung wurde 1° 30′ O angenommen.

Flaschenposten.

Bei der Seewarte sind in letzter Zeit folgende Flaschenposten eingegangen:

a) Ausgesetzt von der Bark „Selene", Kapt. F. H. Israel, auf der Reise von Tocopilla nach Hamburg, am 26. Januar 1896 auf 53° 0′ N-Br und 3° 40′ O-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden am 11. März 1896 an der Westküste von Jütland, auf dem Henne-Strand in 55° 45′ N-Br und 8° 8′ O-Lg. Trift in 45 Tagen 227 Sm nach NO$^1/_8$N.

Eingesandt vom Ksrl. Konsulat in Esbjerg.

b) Ausgesetzt von dem Dampfer „Weimar", Kapt. C. L. Steenken, auf der Reise von Baltimore nach Bremerhaven, am 22. Juni 1895 auf 49° 42′ N-Br und 11° 3, W-Lg, mit Sand beschwert; gefunden von einem Mitgliede der Küstenwache zu Brixton (Insel Wight), namens Wm. H. Garnett, den 15. November 1895 am Strande bei Chilton Chine an der Südküste der Insel Wight, auf ungefähr 50° 38′ N-Br und 1° 25′ W-Lg. Trift 226 Sm nach O$^3/_8$N und 151 Sm nach ONO$^5/_8$O, zusammen 377 Sm in 146 Tagen.

Eingesandt vom Ksrl. Konsulat in Southampton.

c) Ausgesetzt von der Bark „Eugenie", Kapt. F. G. Crantz, auf der Reise von Brunswick (Nordamerika) nach Hamburg, am 28. September 1895 auf 49° 8′ N-Br und 8° 8′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von William J. Hocking am 30. Dezember 1895 auf dem Strande von Gunwalloe, Mounts-Bai, Küste von Cornwall, eben nordwestlich von Lizard, auf ungefähr 50° 2′ N-Br und 5° 16′ W-Lg. Trift in 93 Tagen 124 Sm nach NOzO$^3/_4$O.

Eingesandt vom Ksrl. Vice-Konsulat in Falmouth.

d) Ausgesetzt von dem Vollschiffe „Katharine", Kapt. B. Spille, auf der Reise von Shields nach Caleta-Buena, am 7. Juni 1895 auf 46° 20′ N-Br und 10° 4′ W-Lg; gefunden am 23. Dezember 1895 an der englischen Kanalküste bei Downend-Point, auf ungefähr 50° 21′ N-Br und 3° 31′ W-Lg. Trift in 199 Tagen 354 Sm nach NO$^1/_4$O.

Eingesandt vom Board of Trade in London.

e) Ausgesetzt von dem Vollschiffe „Johann Friedrich", Kapt. B. Lamcke, auf der Reise von Savannah nach Hamburg, am 7. Mai 1895 auf 46° 24′ N-Br und 30° 24′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von Cornelius Sullivan aus Crockhaven am 3. Februar 1896 an der Südwestküste von Irland in der Galley Cove westlich von Crockhaven, auf 51° 27′ N-Br und 9° 45′ W-Lg, an das Land gespült. Trift in 272 Tagen 868 Sm nach ONO$^1/_4$O.

Eingesandt vom Board of Trade in London.

f) Ausgesetzt von dem Dampfer „Campinas", Kapt. W. Somborn, auf der Reise von Teneriffa nach Hamburg, am 28. August 1895 auf 40° 53′ N-Br und 11° 3′ W-Lg; gefunden von dem Fischer Cantaleon Badiola aus Ondarroa an der Nordküste von Spanien, etwa 20 Sm nördlich des genannten Platzes, auf ungefähr 43° 40′ N-Br und 2° 30′ W-Lg, im Wasser treibend, am 4. Dezember 1895. Trift, nahe um die Nordwestspitze von Spanien herum, 160 Sm nach NNO$^3/_4$O, 65 Sm nach NOzO und 240 Sm nach O$^3/_8$S, zusammen in 98 Tagen 465 Sm.

Eingesandt vom Ksrl. Konsulat in Bilbao.

g) Ausgesetzt von dem Dampfer „Porto Alegre“, Kapt. A. Barrelet, auf der Reise von Teneriffa nach Hamburg, am 5. August 1895 auf 31° 6′ N-Br und 15° 5′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von dem Herrn Don Rafael Doreste am 8. Dezember 1895 bei Puerto de la Luz (Gran Canaria), auf 28° 9′ N-Br und 15° 26′ W-Lg, am Strande liegend. Trift in 125 Tagen 178 Sm nach S½W. Die Flasche war ganz mit Seegras bewachsen.

Eingesandt von dem Finder.

h) Ausgesetzt von dem Dampfer „Olinda“, Kapt. J. Bruhn, auf der Reise von Madeira nach Bahia, am 13. August 1895 auf 16° 1′ N-Br und 24° 42′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von O. H. G. Roch am 2. März 1896 an der Nordostküste von Barbados, in der Nähe von St. Andrews, auf ungefähr 13° 15′ N-Br und 59° 35′ W-Lg, an den Strand geworfen. Trift in 202 Tagen 2034 Sm nach W⅜S.

Eingesandt vom Ksrl. Konsulat in Barbados.

i) Ausgesetzt von dem Vollschiff „Melete“, Kapt. A. Walsen, auf der Reise von Penarth nach Valparaiso, am 23. Februar 1895 auf 15° 18′ N-Br und 22° 37′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von dem Fischer Frederic Shepherd am 24. November 1895 in der Tent-Bai, an der Ostküste der Insel Barbados, auf dem Wasser treibend. Trift in 274 Tagen etwa 2152 Sm nach W½S.

Eingesandt vom Ksrl. Konsulat in Barbados.

k) Ausgesetzt von dem Dampfer „Valesia“, Kapt. W. Kühlewein, auf der Reise von Geestemünde nach San Juan (Portorico), am 23. September 1895 auf 26° 17′ N-Br und 54° 14′ W-Lg; gefunden von Charles Tackling am 3. Februar 1896 in Church-Bai an der Südküste der Insel Somerset, Bermuda. Trift in 133 Tagen 662 Sm nach NWzW⅛W.

Eingesandt vom Ksrl. deutschen Konsulate in St. George, Bermuda.

l) Ausgesetzt von dem Dampfer „Kanzler“, Kapt. Ed. Elson, auf der Reise von Neapel nach Port Said, am 17. Februar 1896 auf 32° 15′ N-Br und 30° 11′ O-Lg, mit Sand beschwert; gefunden von einem Eingeborenen — einem Fischer — am 8. März 1896 an der Küste von Palästina, in der Nähe der Ruine von Askalon, auf 31° 38′ N-Br und 34° 31′ O-Lg, am Strande liegend. Trift in 20 Tagen 229 Sm nach O⅞S.

Eingesandt von dem Herrn Eugen Neef von der deutschen Dampfmühle in Medschdel bei Gaza in Palästina.

m) Ausgesetzt von der norwegischen Bark „Argo“, Kapt. P. A. Arentsen, am 21. September 1895 auf 7° 30′ N-Br und 51° 30′ W-Lg; gefunden von einem Neger in der zweiten Woche des Monats November 1895 an der Südostküste der Insel Tobago, auf 11° 15′ N-Br und 60° 35′ W-Lg. Trift in etwa 46 Tagen 585 Sm nach WNW.

Eingesandt von dem Herrn Albrecht Seitz.

n) Ausgesetzt von dem Vollschiffe „C. H. Wätjen“, Kapt. K. Brünings, auf der Reise von Geestemünde nach San Francisco, am 25. August 1895 auf 8° 30′ N-Br und 19° 20′ W-Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von J. E. Abbakan am 17. Februar 1896 auf dem Strande von Assinie (Westafrika), in 5° 9′ N-Br und 3° 24′ W-Lg. Trift bis Kap Palmas 740 Sm nach OSO¼O und von dort bis zum Fundorte 260 Sm nach OzN; zusammen in 176 Tagen 1000 Sm.

Eingesandt von den Herren J. und C. Clinton & Co. in Assinie.

o) Ausgesetzt von dem Dampfer „Montevideo“, Kapt. J. Riedel, auf der Reise von Bahia nach Teneriffa, am 3. Juli 1895 auf 6° 30′ N-Br und 25° 56′ W-Lg, mit Sand beschwert; gefunden von einem Bediensteten der Firma A. Woermann in Robertsport am 6. Januar 1896 an der Küste von Liberia, bei dem Orte Shukuri, auf 6° 49′ N-Br und 11° 23′ W-Lg, am Strande liegend. Trift in 187 Tagen 867 Sm nach O⅛N.

Eingesandt vom Ksrl. Konsulat in Monrovia.

p) Ausgesetzt von dem Vollschiffe „Nesaia“, Kapt. H. Petersen, auf der Reise von Nord Shields nach Iquique, am 5. Mai 1895 auf 4° 50′ N-Br und 23° 40′ W-Lg, mit Sand beschwert; gefunden von einem Eingeborenen am 28. Oktober 1895 am Strande der Insel Sherbro, nahe der Shebar-Einfahrt, auf 7° 30′ N-Br und 12° 43′ W-Lg. Trift in 176 Tagen 672 Sm nach ONO¾O.

Eingesandt von den Herren Elder, Dempster & Co. in Hamburg.

q) Ausgesetzt von der Bark „Ruthin“, Kapt. H. Hamer, auf der Reise von Shields nach Antofagasta, am 19. Oktober 1895 auf 2° 56′ S-Br und 25° 9′ W-Lg, mit Sand beschwert; gefunden von Joas Fustan an der Nordküste von Brasilien, bei dem Orte Mangunça, unweit der Stadt S. Luiz do Maranhão, am 2. Januar 1896, am Strande liegend. Trift der Flasche in 75 Tagen 1130 Sm nach W¹/₈N.

Eingesandt vom Ksrl. deutschen Konsulat in S. Luiz do Maranhão.

r) Ausgesetzt von dem Dampfer „Campinas“, Kapt. A. Simonsen, auf der Reise von Lissabon nach Bahia, am 13. April 1895 auf 4° 53′ S-Br und 31° 45′ W-Lg; gefunden von Cashman Howell am 6. Oktober 1895 auf dem Strande der Insel Utila (Bay Islands, Nordküste von Honduras), in 16° 5′ N-Br und 86° 59′ W-Lg. Trift 2000 Sm nach NWzW¹/₂W, 1440 Sm nach WzN und 115 Sm nach W¹/₄N; zusammen in 176 Tagen rund 3555 Sm.

Eingesandt von dem Herrn Edmond Roulet.

Seit dem 15. August d. J. waren an der Nordküste von Honduras westliche Winde vorherrschend, die eine östliche, der Trift der Flasche entgegengesetzte Strömung verursachten. Es ist demnach wohl wahrscheinlich, daſs die Flasche einen nördlichen Umweg gemacht hat.

Der Einsender berichtet gleichzeitig noch Folgendes:

Am 2. März 1889 wurde mir in Oakridge an der Südseite der Insel Roatan, etwa 50 Sm östlich von Utila, ein tags zuvor auf dem Strande in einer Flasche gefundener Zettel zur Uebersetzung übergeben. Derselbe ist von Passagieren des Dampfers „Montevideo“, Kapt J. Breckwoldt, auf der Reise von Montevideo nach St Vincent, am 21. April 1887 beim Passiren des Aequators in 30,4° W-Lg über Bord geworfen. Die Trift dieser Flasche dauerte 22 Monate und 10 Tage, war also fast viermal so lang als die der Flaschenpost des Dampfers „Campinas“. Vermuthlich ist die Flasche des Dampfers „Montevideo“ zuerst in dem Aequatorialgegenstrom nach Osten und dann, allmählich nach Süden und Westen umbiegend, mit dem Aequatorialstrom weiter getrieben.

s) Ausgesetzt von dem Dampfer „Patagonia“, Kapt. J. G. v. Holten, auf der Reise von Bahia nach Lissabon, am 20. September 1895 auf 4° 54′ S-Br und 32° 52′ W-Lg, mit Sand beschwert; gefunden von José Linhares am 7. Oktober 1895 bei dem Orte Mundahn im Staate Cearà an der Nordküste von Brasilien, in 3° 10′ S-Br und 39° 22′ W-Lg, auf dem Strande liegend. Trift in 17 Tagen 404 Sm nach WNW⁷/₈W.

Eingesandt von dem Herrn Julius D. Jacobsen in Cearà.

t) Ausgesetzt von dem Dampfer „Pelotas“, Kapt. H. Hansen, auf der Reise von Lissabon nach Rio de Janeiro, am 13. Mai 1895 auf 5° 53′ S-Br und 32° 47′ W Lg, nicht mit Sand beschwert; gefunden von Edward Wallace den 27. November 1895 an der Nordküste der Insel Jamaica, zwischen Dry Harbour und Rio Bueno, auf 18° 29′ N-Br und 77° 27′ W-Lg, auf dem Strande liegend. Trift in 198 Tagen 3044 Sm nach NWzW¹/₂W.

Eingesandt vom Ksrl. Konsulat in Kingston (Jamaica).

u) Ausgesetzt von dem Dampfer „Rio“, Kapt. W. Schweer, auf der Reise von Madeira nach Montevideo, am 10. Juli 1894 auf 11° 7′ S-Br und 34° 50′ W-Lg, mit Sand beschwert; gefunden von einem Küstenwächter am 10. März 1895 bei dem Orte Acarahú im Staate Cearà (Nordbrasilien), auf etwa 2° 48′ S-Br und 40° 10′ W-Lg, im Wasser treibend. Trift 370 Sm nach N³/₈W und 325 Sm nach WNW, zusammen in 243 Tagen 695 Sm.

Eingesandt von dem Herrn Julius D. Jacobsen in Cearà.

v) Ausgesetzt von der Bark „Carl“, Kapt. C. Schoemaker, auf der Reise von Santos nach Rangun, auf 16° 16′ N-Br und 86° 0′ O-Lg, am 28. Februar 1895, nicht mit Sand beschwert; gefunden von einem Eingeborenen im Monat August 1895 an der Küste von Chittagong, auf 21° 30′ N-Br und 92° 0′ O-Lg, am Strande liegend. Trift in etwas mehr oder weniger als 5¹/₂ Monaten 460 Sm nach NO¹/₄O.

Eingesandt durch das Ksrl. General-Konsulat in Calcutta.

w) Ausgesetzt von S. M. S. „Bismarck“, durch Kapt.-Lieut. Ascher, auf der Reise von Zanzibar nach Sydney, am 18. Februar 1886 auf 40° 57′ S-Br und 124° 6′ O-Lg, mit Sand beschwert; gefunden von dem Leuchtfeuer-Inspektor Herrn J. K. Meech am 25. Oktober 1895 an der Küste von King Island (Baſs-Straſse), südlich vom Kap Wickham, in 39° 35′ S-Br und 143° 57′ O-Lg, auf dem Strande

liegend. Trift der Flasche 912 Sm nach O½N; zwischen der Absendung und der Auffindung derselben sind 9 Jahre, 8 Monate und 7 Tage verflossen.

Eingesandt vom Reichs-Marine-Amt.

x) Ausgesetzt von dem Dampfer „Tai-Cheong“, Kapt. P. Duhme, auf der Reise von Amoy nach Singapore, am 9. Juni 1895 auf 10° 25′ N-Br und 110° 36′ O-Lg, mit Sand beschwert; gefunden von dem Eingeborenen Basilio Tampilic am 18. August 1895 an der Südwestküste der Insel Luban, auf 13° 50′ N-Br und 120° 13′ O-Lg, am Strande liegend. Trift in 70 Tagen 600 Sm nach ONO¼O.

Eingesandt vom Gouverneur der Insel Mindoro durch Vermittelung des Ksrl. Konsulates in Manila und des Auswärtigen Amtes.

y) Ausgesetzt von dem Schiffe „Jessonda“, Kapt. A. Oesselmann, auf der Reise von Newcastle N. S. W. nach Coquimbo, am 3. Dezember 1893 auf 46° 15′ S-Br und 134° 30′ W-Lg; gefunden von Rodolfo Bourgeois am 22. November 1895 an der Westküste der Insel Chiloe, in 42° 40′ S-Br und 74° 6′ W-Lg, auf dem Strande von Cucao liegend. Trift in 719 Tagen 2592 Sm nach O½N.

Eingesandt vom Ksrl. Konsulat in Valparaiso.

z) Kapt. H. Reuter, Führer des Schoners „Flink“, theilt der Seewarte aus Jaluit mit, dafs ihm im Juli 1895 in Ligieb ein Flaschenpostzettel übergeben sei, den er an das „Hydrographic Office“ in Washington weiter befördert habe, der am 18. Februar 1894 von dem Schiffe „Mang-King“, Kapt. G. C. Karran, ausgesetzt und im April 1895 von einem Eingeborenen am Strande der Insel Uderik, Marschall-Inseln, auf ungefähr 11° 18′ N-Br und 169° 56′ O-Lg aufgefunden wurde. Trift in rund 14 Monaten 4956 Sm nach W⅝N.

Notizen.

1. Ankerplatz vor der Mündung des Ketapang (Borneo, Westküste).[1]) Nach einem Bericht des holländischen Regierungsdampfers „Djambi“ hat die Fahrrinne des Ketapang nur 0,46 bis 0,61 m (1½ bis 2 voet) Tiefe. Der Grund besteht aus Sand, und der mittlere Fluthwechsel beträgt 0,91 m (3 voet). Vor der Mündung hat man bei gutem Wetter und ruhiger See einen guten Ankerplatz in 5,5 m (3 vm) Wasser. Von diesem aus peilen: Tandjung Beras Bassa S 25° O, Südhuk, Mündung des Karbauw N 48° O, die Kugelbaken vor dem Wachthäuschen S 42° O. Der Ankerplatz liegt ungefähr in 1° 48′ S-Br und 109° 52½′ O-Lg. Es ist nicht räthlich, dichter am Lande zu ankern. Als Mifsweisung wurde 2° 30′ O-Lg angenommen.

2. Mofia-Insel und -Untiefe, Nordküste von New Guinea. Kapt. C. Dewers, Führer des in der Fahrt zwischen Singapore und dem Kaiser Wilhelms-Lande (via Zwischenplätzen) beschaftigten Dampfers des Norddeutschen Lloyd „Stettin“, schreibt in seinem meteorologischen Journal:

„Am 10. September 1895, um 12 Uhr mittags, befanden wir uns nach astronomischen Beobachtungen auf 0° 26′ S-Br und 135° 8′ O-Lg, etwa 5 Sm westlich der Insel Mofia, und konnten feststellen, dafs diese Insel in der von uns benutzten holländischen Karte, herausgegeben vom Hydrographischen Amt in Batavia, verbessert bis zum Jahre 1894, um etwa 5′ zu südlich niedergelegt ist. Um $0^h 45^m$ p, nachdem wir rw. SOzO¼O 7 Sm seit Mittag gelaufen waren, befanden wir uns auf der Mofia-Untiefe und konnten deutlich den Korallengrund sehen. Aber bevor wir noch das Tiefseeloth fertig bekommen konnten, waren wir schon über die Untiefe hinweg und wieder auf tiefem Wasser. In der oben angeführten Karte ist diese Stelle ohne weitere Bemerkung mit 10, 13 und 14 Faden bezeichnet.“

---

[1]) Aus: Meededelingen op zeevaartkundig gebied over Neederlandsch Oost-Indië, Afdeeling Hydrographie, van het Ministerie van Marine. 1896. No. 1/2.

Anmerkung: Nach der Besteckrechnung des Dampfers „Stettin“ ist der geographische Ort der Mofia-Bank 0° 29,6′ S Br und 135° 14′ O-Lg. Das Segelhandbuch „Pacific Islands, Vol. 1 (Western Groups), Second Edition, 1890“, giebt die Lage der Insel Mofia zu 0° 28′ S-Br und 135° 13′ O-Lg an. Dasselbe Buch berichtet ferner, dafs der Kapitän des deutschen Dampfers „Isabel“ SzO¼O 3 Sm von der Mofia-Insel, also auf 0° 31′ S-Br und 135° 14′ O-Lg, eine Untiefe entdeckte. Dieselbe hatte eine Ausdehnung in Ost—Westrichtung von etwa 4 Sm und war nur an der Brandung erkennbar. Die beiden Dampfer haben jedenfalls eine und dieselbe Untiefe bemerkt. Die britische Admiralitäts-Karte No. 942b giebt die Breite der Insel Mofia übereinstimmend mit dem genannten Segelhandbuch zu 0° 28′ Süd, die Länge jedoch 2′ östlicher als dieses, zu 135° 15′ Ost, an. In ungefähr derselben Position, in der die Kapitäne der Dampfer „Stettin“ und „Isabel“ eine Untiefe beobachteten, befindet sich auch eine solche in der eben angezogenen britischen Admiralitäts-Karte verzeichnet.

Eingänge von meteorologischen Tagebüchern bei der Deutschen Seewarte im Monat Oktober 1896.

1. Von Schiffen der Kaiserlichen Marine.

S. M. Schiffe und Fahrzeuge:

1. „*Hohenzollern*“, Kommandant Kapt. z. S. Freiherr von Bodenhausen. Geführt in europäischen Gewässern.

2. „*Württemberg*“, Kommandanten Kapts. z. S. Freiherr von Maltzahn und Ascher. Geführt in europäischen Gewässern.

2. Von Kauffahrteischiffen.

a. Segelschiffe:

1. Bremer Vollschiff „*Nixe*“, Kapt. H. Fettjuch. Lizard—Antofagasta, 18/12 1895—23/3 1896, *96* Tage. Iquique—Lizard, 1/6—11/9 1896, *102* Tage.

2. Bremer Bark „*Alice Rickmers*“, Kapt. H. Drees. Lizard — New Orleans, 7/5—17/6 1896, *41* Tage. New Orleans—Lizard, 8/8—25/9 1896, *48* Tage.

3. Bremer Bark „*Auguste*“, Kapt. H. Bothe. Lizard—New Orleans, 21/4—5/6 1896, *44* Tage. New Orleans—Lizard, 16/8—1/10 1896, *46* Tage.

4. Hamburger Bark „*Lilla*“, Kapt. M. Kasch. 50° N-Br—Valparaiso, 9/10 1895 — 12/1 1896, *95* Tage. Valparaiso — Talcahuano, 21/2 — 1/3 1896, *9* Tage. Talcahuano—Iquique, 17/3—28/3 1896, *11* Tage. Iquique—Valparaiso (als Nothhafen), 14/4—8/5 1896, *24* Tage. Valparaiso—Lizard, 18/6—26/9 1896, *100* Tage.

5. Hamburger Bark „*Prompt*“, Kapt. M. Grapow. Lizard—Valparaiso, 31/1 — 8/6 1896, *129* Tage. Valparaiso — Iquique, 20/6 — 28/6 1896, *8* Tage. Iquique—Lizard, 9/7—5/10 1896, *88* Tage.

6. Hamburger Vollschiff „*Erato*“, Kapt. J. Lilienthal. 50° N-Br — Iquique, 27/1—24/4 1896, *88* Tage. Iquique—Lizard, 7/7—5/10 1896, *90* Tage.

7. Bremer Vollschiff „*J. D. Bischoff*“, Kapt. J. Kriete. Lizard — Juan de Fuca-Strafse, 8/9 1895—9/1 1896, *123* Tage. Juan de Fuca-Strafse—Lizard, 31/3—19/8 1896, *141* Tage.

8. Hamburger Bark „*Okeia*“, Kapt. O. Bendhaack. Lizard—Kapstadt, 13/7—21/9 1895, *70* Tage. Kapstadt—Port Elisabeth, 7/10—15/10 1895, *8* Tage. Port Elisabeth—Lombock-Strafse, 12/11—30/12 1895, *48* Tage. Lombock-Strafse—Kwandang (Celebes), 30/12 1895—30/1 1896, *31* Tage. Kwandang—Gorontola, 21/2—13/3 1896, *21* Tage. Gorontola—Lombock-Strafse, 2/5—1/6 1896, *30* Tage. Lombock-Strafse—Lizard, 1/6—16/10 1896, *137* Tage.

9. Hamburger Bark „*Bille*“, Kapt. Joh. Korff. Lizard—0° Breite in 90° O-Lg, 17/11 1894—24/2 1895, *99* Tage. 0° Breite in 90° O-Lg — Rangun, 24/2—16/3 1895, *20* Tage. Rangun—0° Breite in 92,5° O-Lg, 13/4—12/5 1895, *29* Tage. 0° Breite in 92,5° O-Lg—Santos, 12/5—4/8 1895, *84* Tage. Santos—0° Breite in 91,5° O-Lg, 6/9—7/11 1895, *62* Tage. 0° Breite in 91,5° O-Lg—Rangun, 7/11—28/11 1895, *21* Tage. Rangun—0° Breite in 85° O-Lg, 11/2—29/2 1896, *18* Tage. 0° Breite in 85° O-Lg—23° S-Br in 1° W-Lg, 29/2—19/4 1896, *50* Tage.

10. Papenburger Bark „*Maria*“, Kapt. H. Schmieders. Lizard—Port au Prince, 13/3—22/4 1896, *40* Tage. Aux Cayes—Lizard, 26/6—19/8 1896, *54* Tage.

11. Hamburger Vollschiff „*Kölliker*“, Kapt. A. Heine. 50° N-Br—Punta Arenas (Magelhaen-Straſse), 19/1—19/3 1896, *60* Tage. Punta Arenas—Tocopilla, 15/6—9/7 1896, *24* Tage Tocopilla—Lizard, 2/8—21/10 1896, *80* Tage.

12. Hamburger Bark „*Kriemhild*“, Kapt. M. C. Holdt. 50° N-Br—Kapstadt, 2/2 — 1/4 1896, *59* Tage. Kapstadt — Algoa - Bai, 25/4 — 3/5 1896, *8* Tage. Algoa-Bai—Savannah, 28/6—1/9 1896, *65* Tage. Savannah—Lizard, 12/9—18/10 1896, *36* Tage.

13. Hamburger Vollschiff „*Melete*“, Kapt. J. Hansen. 50° N-Br—Iquique, 12/2—30/4 1896, *78* Tage. Iquique—Lizard, 17/7—23/10 1896, *98* Tage.

14. Hamburger Bark „*Bertha*“, Kapt. W. Rasch. Juan de Fuca-Straſse —Port Adelaide, 1/12 1895—11/2 1896, *71* Tage. Port Adelaide—New Castle N. S. W., 28/3—9/4 1896, *12* Tage. New Castle N. S. W.—San Francisco, 23/7—4/10 1896, *74* Tage.

b. Dampfschiffe:

1. Hbg. D. „*Porto Alegre*“, Kapt. A. Barrelet. Hamburg—Brasilien.
2. Hbg. D. „*Kanzler*“, Kapt. E. Elson. Hamburg—Ostafrika.
3. Hbg. D. „*Bahia*“. Kapt. C. Toosbuy. Hamburg—Argentinien.
4. Brm. D. „*Mark*“, Kapt. H. Ahrens. Bremen—Argentinien.
5. Brm. D. „*Kronprinz Friedrich Wilhelm*“, Kapt. M. v. d. Decken. Bremen—Brasilien.
6. Hbg. D. „*Hercynia*“, Kapt. H. Meyerdiercks. Hamburg—Westindien.
7. Hbg. D. „*Solingen*“, Kapt. N. Trulsen. Hamburg—Australien.
8. Hbg. D. „*Mendoza*“, Kapt. J. Behrmann. Hamburg—Argentinien.
9. Hbg. D. „*Tucuman*“, Kapt. J. Schreiner. Hamburg—Brasilien.
10. Hbg. D. „*Sicilia*“, Kapt. L. Sonderhoff. Hamburg—Canada.
11. Hbg. D. „*Montevideo*“, Kapt. J. Riedel. Hamburg—Argentinien.
12. Brm. D. „*Darmstadt*“, Kapt. M. Eichel. Bremen—Australien.
13. Hbg. D. „*Paraguassú*“, Kapt. H. Böge. Hamburg—Brasilien.
14. Brm. D. „*Afrika*“, Kapt. F. Segelken. Bremen—Golfstaaten.
15. Brm. D. „*Marie Rickmers*“, Kapt. E. Berg. Hamburg—Ostasien.
16. Hbg. D. „*Aline Woermann*“, Kapt. O. Busch. Hamburg—Westafrika.
17. Brm. D. „*Neckar*“, Kapt. J. Röben. Bremen—Nordamerika.
18. Hbg. D. „*Paranagua*“, Kapt. H. Hansen. Hamburg—Brasilien.
19. Hbg. D. „*Bundesrath*“, Kapt. L. Doherr. Hamburg—Ostafrika.
20. Hbg. D. „*Bohemia*“, Kapt. L. Petersen. Hamburg—Nordamerika.
21. Hbg. D. „*Taquary*“, Kapt. H. Evers. Hamburg—Brasilien.
22. Brm. D. „*Bonn*“, Kapt. A. Winkel. Bremen—Nordamerika.
23. Brm. D. „*Bayern*“, Kapt. B. Blanke. Bremen—Ostasien.
24. Hbg. D. „*Essen*“, Kapt. J. Bruhn. Hamburg—Australien.
25. Brm. D. „*Wittekind*“, Kapt. A. Richter. Bremen—Argentinien.

Auſserdem 22 Auszugstagebücher von Dampfern auf Reisen im Nordatlantischen Ocean mit Beobachtungen um 8^h a und 8^h p. Von diesen Dampfern gehörten 15 der Hamburg-Amerika-Linie, 6 dem Norddeutschen Lloyd und 1 den Hamburger Rhedern Rob. M. Sloman & Co.

Die Witterung an der deutschen Küste im Oktober 1896.

Mittel, Summen und Extreme

aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte an der deutschen Küste.

Stations-Name und Seehöhe des Barometers		Luftdruck							Lufttemperatur, °C.				
		Mittel			Monats-Extreme red. auf M N u. 45° Br.								
		nur auf 0° red.	red. auf M N u. 45° Br.	Abw. vom 30 j. Mittel	Max.	Dat.	Min.	Dat.	8 a.	2 p.	8 p.	Mittel	Abw. vom 20 j. Mittel
Borkum . .	10,4 m	754.0	755.5	—4.2	774,9	1.	742,8	18.	9,0	10,9	9,4	9,5	—0,1
Wilhelmshaven	8,5 m	754.9	756,3	—3.9	775,5	1.	743,5	29.	7,9	10,7	8,3	8,5	—0,4
Keitum . .	11,3 m	753,7	755,6	—4.1	775 9	1.	743,4	18.	9.1	10,7	9.0	9.3	+0.5
Hamburg . .	26,0 m	754.2	757.2	—3 4	775,7	1.	743.9	20.	8,4	11,4	9,7	9,4	+0,8
Kiel . . .	47,2 m	751,8	756,8	—3,4	775.8	1.	743,5	20.	7.9	10,3	8.2	8.4	+0,4
Wustrow . .	7.0 m	756,1	757,3	—3,8	775.4	1.	741,3	20.	8,5	11,4	9.4	9.4	+0,8
Swinemünde .	10,05 m	757,0	758,5	—3,0	774.9	1.	740.5	20.	9.2	12,2	10.2	10,1	+1,7
Rügenwalderm.	4.0 m	758,1	759,1	—2.3	774,9	1.	739,1	20.	8.7	12.3	10,0	9.8	+1,7
Neufahrwasser	4.5 m	759.2	760,2	—1,1	775,6	14.	739,9	20.	8.5	13,4	9,9	9,9	+2,2
Memel . . .	4,0 m	758,4	760,2	—1,2	779.4	14.	741,8	20.	9.1	11,7	10,3	10,0	+2,4

Stat.	Temperatur-Extreme						Temperatur-Aenderung von Tag zu Tag			Feuchtigkeit				Bewölkung				
	Mittl. tägl.		Absolutes monatl.							Absolute, Mittl.	Relative, %							
	Max.	Min.	Max.	Tag	Min.	Tag	8 a.	2 p.	8 p.	mm.	8 a.	2 p.	8 p.	8 a.	2 p.	8 p.	Mitt.	Abw. vom 20 j. Mittel
Bork.	11,7	7,7	18,8	8.	4.1	27.	1,5	1,6	1,6	7,6	90	77	84	7,4	6,5	5,0	6.3	—0,7
Wilh.	12,2	6,5	20,4	8.	1.8	23.	1.9	1,8	1,8	7.9	94	84	93	7,7	7,1	6,6	7,1	+0,2
Keit.	13,3	8,0	17,7	8.	4.0	29.	1,4	1,4	1,6	7.9	91	83	89	8,2	7,2	7,0	7.5	+0,6
Ham.	12,4	7,3	20.9	8.	2,9	23.	2,1	2.0	1.7	7.9	90	81	85	7.6	8.0	7,2	7,6	+0.3
Kiel	11.4	6,1	18,1	8.	1.8	31.	1.7	1,6	1,6	8,1	97	92	96	7,6	7.4	6.5	7,2	—0,1
Wus.	12,1	7,3	18,2	8.	2,6	27.31.	1.8	1,5	1,6	8,3	92	85	92	7,4	7,8	5,8	7,0	—0,3
Swin.	13,0	8,0	19,9	8.	2,6	31.	1,8	2,1	2,0	8,4	91	82	90	6.9	7,1	6,3	6,8	—0.2
Rüg.	12,9	7,5	20.4	8.	1.9	25.	1,9	1,9	1,5	8,2	91	81	90	6,8	6.4	5,8	6,3	—0,5
Neuf.	14,0	6,9	20,2	8.	0,0	27.	2,5	2,3	2,1	7.9	89	71	87	7,2	5,5	6,1	6,3	—0,8
Mem.	12.8	7,5	18,3	9, 11.	1,9	27.	1,9	1,7	2.1	8,0	87	80	86	7,9	7,8	6,9	7,5	+0,4

Stat.	Niederschlag, mm						Zahl der Tage						Windgeschwindigkeit			
							mit Niederschlag > mm				heiter, mittl. Bew. < 2	trübe, mittl. Bew. > 8	Met. pro Sek.			Datum der Tage mit Sturm
	8a.-8p.	8p.-8a.	Summe	Abweich. vom Norm.	Max.	Dat.	0,2	1,0	5,0	10,0			Mittel	Abw.	Sturm-norm	
Bork.	42	33	74	—18	15	29.	22	18	5	1	1	10	7.8	—2,4	21	6. 7. 14.
Wilh.	37	23	60	—21	11	28.	21	14	5	1	3	13	5.3	—2,1	16	14. 29.
Keit.	77	53	130	+23	19	29.	21	21	10	4	2	18	6,7	—	?	(Keine)
Ham.	22	25	47	—32	7	19.	16	13	2	0	0	13	6,4	—0,9	15	6. 7. 29.
Kiel	21	36	57	—29	6	29.	21	14	5	0	1	13	5,6	—0,7	15	Keine
Wus.	18	28	45	—25	11	20.	14	9	4	1	0	10	5,1	—1,7	15	Keine
Swi.	31	37	68	+ 6	14	20.	17	9	5	3	3	12	5,8	—0,2	13	6. 14. 15. 25. 28.
Rüg.	41	33	74	+ 8	20	11.	14	13	4	1	3	10	—	—	—	(Keine)
Neuf.	18	17	35	—25	11	23.	11	7	2	1	4	11	—	—	—	(6.)
Mem.	26	15	41	—42	10	24.	16	9	3	0	3	16	7,0	—	?	(Keine)

Stat.	Windrichtung, Zahl der Beobachtungen (je 3 am Tage)																	Mittl. Windstärke (Beaufort)		
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Stille	8 a	2 p	8 p
Bork.	0	2	1	9	5	2	1	2	9	26	13	2	6	1	1	0	13	2,4	2,5	2,4
Wilh.	0	1	7	6	1	2	5	6	29	9	14	7	1	0	1	0	4	3,0	2,7	3,4
Keit.	0	0	4	3	4	2	6	7	22	2	22	2	3	1	5	0	10	2,8	3,3	2,9
Ham.	1	0	4	0	8	4	16	4	15	7	19	9	1	0	1	0	4	2,9	3,2	2,4
Kiel	3	1	1	6	6	2	6	7	25	16	10	1	5	0	1	0	3	2,5	2,5	2,5
Wus.	3	3	3	2	8	5	3	10	18	10	13	7	1	0	1	0	6	3,2	3,2	2,9
Swi.	0	1	7	4	3	4	7	17	15	16	9	5	2	1	0	0	2	3,4	3,4	3,0
Rüg.	1	1	2	3	6	4	15	9	14	17	13	1	0	2	2	1	2	3,0	3,1	2,4
Neuf.	0	1	4	1	6	3	2	9	36	11	6	1	1	2	0	0	10	2,3	2,9	1,9
Mem.	2	0	4	3	4	3	22	4	18	6	11	4	5	1	3	2	1	3,2	3,3	2,9

Vgl. die Erläuterungen bei der Januartabelle.

Die Wetterlage über Europa zeigte im Oktober reiche Abwechselung. Depressionen boten in ihren Wandlungen und ihrem Fortschreiten mannigfachen Wechsel, während Hochdruckgebiete Centraleuropa kaum berührten. Die Herrschaft der Depressionen deutet sich durch die niedrigen Monatsmittel des Luftdruckes an, die in ihrer Zunahme nach Osten hin zugleich deren gröfsere Häufigkeit auf der Westseite Europas erkennen lassen. In den Monatswerthen der übrigen meteorologischen Elemente charakterisirt sich der verflossene Monat als mild, mit Ausnahme der westlichen Nordsee; der Ueberschufs der Monatstemperatur über die normale nahm nach Osten zu. Bei nahezu normaler Bewölkung lagen die Niederschlagssummen vorwiegend erheblich unter den vieljährigen Werthen. Den schwersten Sturm hatte aus östlicher Richtung die mittlere und westliche Ostsee am 14.

Die Morgentemperaturen lagen an der östlichen Ostsee fast beständig über der Normale, an der westlichen Ostsee und der Nordsee jedoch am 1. bis 3., 6., 12., 13. und 19. bis 31. meist darunter. Bis gegen Monatsmitte zeigte die Morgentemperatur meist nur geringe Schwankungen um eine ziemlich gleich bleibende hohe Mittellage, abgesehen von kühleren Morgen an der Nordsee am 12. bis 14., dann trat starke Abkühlung ein, und es schlofs sich eine kühlere dritte Dekade an, in welcher die Morgentemperatur, aufser im Osten, wieder nur kleine Schwankungen um eine ziemlich konstante Lage ausführte. Nur in Neufahrwasser sank die Temperatur bis auf den Gefrierpunkt, während als höchste Temperatur 20° noch vielfach erreicht wurde, am 8. Oktober, dem fast durchweg wärmsten Tage des Monats.

Vorwiegend **trockenes** Wetter herrschte nur am 1., 2. und 8. an der ganzen Küste, am 9. und 10. an der mittleren und östlichen Ostsee, am 11. und 13. an der Nordsee und westlichen Ostsee, am 15. an der ganzen Küste, am 16. an der Nordsee und der westlichen Ostsee, mit Ausnahme der schleswig-holsteinschen Küste, am 19. an der östlichen Ostsee, am 25. und 26. an der mittleren und östlichen Ostsee, am 27. bis 29. an der östlichen Ostsee, am 30. an der westlichen und mittleren Ostsee und am 31. an der Ostsee. Die regnerische Witterung erfuhr demnach an der Nordsee nur kurze und geringe Unterbrechungen. **Sehr ergiebige,** 20 mm übersteigende **Niederschläge** fielen am 5. auf Helgoland (25) und in Flensburg (21), am 6. in Schleimünde (24) und am 11. in Rügenwaldermünde (20). **Heiteres Wetter** in gröfserer Ausbreitung trat nur vereinzelt auf, am 1. an der Nordsee, am 8. ostwärts der Elbe, am 9. und 10. an der mittleren und östlichen Ostsee und am 25. an der östlichen Ostsee. Ausgebreiteter **Nebel** herrschte am 1. an den mittleren Theilen der Küste, am 2. an der Nordsee und östlichen Ostsee, am 10. an der westlichen Ostsee, am 13. an der ganzen Küste, am 15. an der Nordsee, am 22. und 23. an der Nordsee und westlichen Ostsee und am 31. an der Nordsee.

Gewitter wurden am 5. an der ganzen Küste und am 6. an der Ostsee vielfach beobachtet.

Stürmische Winde über gröſserem Gebiete traten auf aus SW—W, Stärke 8 bis 9, am 5. an der Küste westlich der Oder, am 6. an der ganzen Küste und am 7. an der mittleren und östlichen Ostsee, aus NE—SE, Stärke 8 bis 10, am 14. an der Ostsee, und aus SW, Stärke 8, am 25. an der nördlichen Nordsee sowie an der Nordsee am 29.

Von den Windrichtungen traten die Richtungen SW bis SE an Häufigkeit bedeutend hervor.

Nachdem am 1. und 2. auf der Südseite eines SW—NE über Centraleuropa gestreckten Rückens hohen Druckes an der Küste vielfach heiteres Wetter bei leichten Winden aus östlichen Richtungen bestanden hatte, wich der hohe Druck nach Süden zurück, während sich die im Nordwesten lagernde Depression südwärts ausbreitete. Es traten südwestliche Winde ein, welche, gelegentlich bis SE zurückdrehend, bis zum 11. im Bereich von Depressionen anhielten. Bis zum 7. lag das Centrum niedrigen Druckes nordwestlich von den Britischen Inseln; als am 7. bis 9. ein tiefes Minimum im Westen dieser Inseln vorüber nach dem Norwegischen Meere schritt, gewann das im Osten über Westrussland lagernde Maximum vorübergehend Einfluſs auf den Kontinent und brachte eine kurze Unterbrechung der regnerischen Witterung; diese führte ein am 10. von Südengland nach dem Kattegat dringendes Minimum wieder herbei.

Bei starkem Steigen des Druckes im Westen Groſsbritanniens herrschte am 12. über Centraleuropa gleichmäſsig vertheilter niedriger Druck. Am 13. entwickelte sich jedoch ein Hochdruckgebiet über Skandinavien, welches am 14. starke nordöstliche und östliche Winde an der Küste hervorrief, durch seine Wechselwirkung mit einer das Innere des Kontinents bedeckenden Depression. Während am 14. bis 16. das Maximum sich südostwärts nach Westrussland zurückzog und die Depression über dem Kontinent sich westwärts nach Frankreich verlagerte, schwächten die Winde ab und gingen nach Südost herum.

Ein am Abend des 17. über der Nordsee erschienenes Minimum gewann rasch an Tiefe und dehnte seinen Einfluſs am 18. über ganz Europa aus, dann schritt es südwestwärts nach Südengland unter dem Einfluſs starker nördlicher Winde auf seiner Rückseite und lag noch in wenig veränderter Lage als am 20. und 21. ein Minimum von Nordwestösterreich her durch die Ostsee nordwärts nach Lappland zog, welches auf dem Wege an Tiefe und Umfang rasch zunahm und am 21. an der ostpreuſsischen Küste starke südwestliche Winde hervorrief. Im Uebrigen wehten während dieser Zeit meist schwache südwestliche und südliche Winde, die auch noch am 22. und 23. im Bereich einer nach Centraleuropa gestreckten Ausbuchtung der im Norden lagernden Depression anhielten.

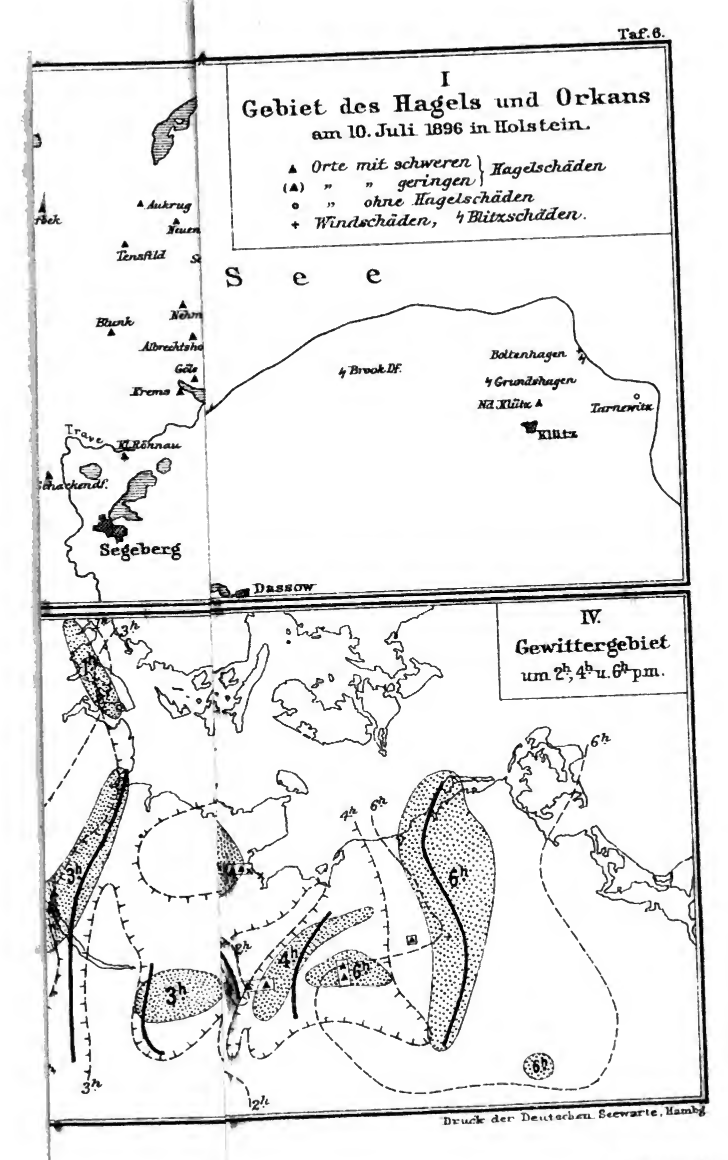
Am 24. gewann eine im Nordwesten erschienene Depression zunächst Einfluſs auf das Nordseegebiet und beherrschte bis zum 28. die Küste bei südwestlichen und südlichen, an der Nordsee stellenweise stürmischen Winden; ein vom Abend des 25. bis zum Abend des 27. über der Nordsee lagerndes Theilminimum schritt am 28. nach Nordskandinavien fort.

Schneller und mehrfacher Wechsel der Witterung vollzog sich in den letzten Tagen, indem ein am Abend des 28. über Südfrankreich lagerndes Minimum unter Zunahme an Tiefe und Umfang am 29. über Süddeutschland durch den Kontinent nordwärts fortschritt und an diesem Tage am Morgen lebhafte nordöstliche Winde, am Abend im Osten südöstliche, im Westen südwestliche Winde herbeiführte, die an der Nordsee stellenweise Sturmesstärke erreichten. Dieser Wirbel erfuhr eine merkwürdige Veränderung, indem er sich theilte und ein Minimum durch die Nordsee, ein zweites durch die Ostsee entsandte; diese füllten sich bald aus und verloren ihren Einfluſs auf unser Gebiet.

Bei der Ausbreitung einer über der Biscaya-See liegenden Depression über dem Kontinent traten am 31. südöstliche Winde an der Küste ein und führten im Osten etwas Aufklaren und Abnahme der Temperatur herbei.

Berichtigung.

1896, Heft VII, S. 292, Zeile 17 von oben, lies: „stellvertretender Kommandant Kapt.-Lieut. Franz Grapow“ statt „Kommandant Kapt.-Lieut. Faber“.


I
Gebiet des Hagels und Orkans
am 10. Juli 1896 in Holstein.
▲ Orte mit schweren } Hagelschäden
(▲) „ „ geringen }
○ „ ohne Hagelschäden
+ Windschäden, ↯ Blitzschäden.
See
Aukrug
Tensfld
Blunk
Albrechtsho
Göls
Krems
Trave
Kl. Rönnau
Schackendf.
Segeberg
Dassow
Brook Df.
Boltenhagen
Grundshagen
Nd. Klütz
Klütz
Tarnewitz
IV.
Gewittergebiet
um 2h, 4h u. 6h p.m.
3h
4h
6h
2h
Druck der Deutschen Seewarte, Hambg.

Aleipata
Haus mit Blechdach
Sand
Namua
Nuulua
Fanuatapu
Riff zum Theil trocken bei Niedr-Wasser.
Stein auf 3m.

Aut v. K. Denys
Druck d. Deutschen Seewarte.

Kapstadt — Swakop-Mund — Walfisch-Bai — Kap Cross — Grofse Fisch-Bucht — Mossamedes — Espiègle-Bucht — St. Mary-Bucht — St. Paul de Loanda.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Sperber“, Kommandant Korv.-Kapt. REINCKE. März und April 1896.

(Hierzu Tafel 8.)

A. Kapstadt — Swakop-Mund.

1. Kurse, Küste. Am 29. Februar, $2^h\,15^m$ p, verliefs S. M. Krzr. „Sperber“ den Hafen von Kapstadt mit NzW-Kurs, zwischen Robben Island und Mouillé Point hindurchsteuernd. Dieser Kurs wurde bis 8^h p beibehalten, dann auf N$^1/_2$O geändert und hiermit, um gut frei von der Küste zu sein und den unter derselben häufig auftretenden Nebel zu vermeiden, bis zum 1. März 12^h Mittag weiter gesteuert. Sowohl der Leuchtthurm von Robben- wie von Dassen Island war gut zu sehen, auch hob sich der Tafelberg sehr gut ab, so dafs noch in einer Entfernung von 20 Sm Peilungen von ihm genommen werden konnten. Das Besteck am 1. März ergab östliche Stromversetzung; es wurde deshalb der Kurs auf Nord geändert. Als das Besteck am 2. keine weitere östliche Stromversetzung zeigte, wurde von Mittag an wieder N$^1/_2$O gesteuert und dieser Kurs bis zum Mittag des 3. beibehalten. Vom Mittagsbesteck wurde der Kurs 5 Sm frei von der Pelikan-Spitze gesetzt und NO$^1/_8$N gesteuert. Um nicht während der Dunkelheit vor der Küste anzukommen, wurde während der Nacht mit kleiner Fahrt gedampft, am Morgen halbe Fahrt aufgenommen und um $5^h\,20^m$ mit O$^1/_4$N-Kurs auf Swakop-Mund zugehalten. Gegen $^1/_2 7^h$ trat dichter Nebel ein, so dafs, als derselbe um 8^h noch zunahm, mit W$^1/_4$S wieder von der Küste abgesteuert wurde. Gegen 10^h klarte es soweit auf, dafs eine Höhe genommen werden konnte; es wurde deshalb wieder auf die Küste zugehalten. Gegen 12^h fing es an mehr aufzuklaren, der Nebel verzog sich bald vollständig. Um $12^h\,45^m$ wurde Land gemacht und beim Näherkommen Swakop-Mund B. B. voraus gesichtet. Die im vorigen Jahr angegebenen Erkennungszeichen, hohe Dünen südlich des Swakop, ferner niedriges Gestrüpp an der Mündung des Flufsbettes, liefsen sich gut zum Auffinden des genannten Ortes verwenden. Als eine weitere gute Ansteuerungsmarke sei der Berg Colquhoun erwähnt, der bei einigermafsen sichtigem Wetter schon auf gröfsere Entfernung hervortritt. Um $2^h\,10^m$ wurde in der Peilung: grofse Flaggenstange OzS, weifses Haus bei der Mündung SSO$^1/_2$O, Berg Colquhoun O$^1/_8$N, in 12 m Wasser ungefähr 1$^1/_2$ Sm vom Strande geankert.

Die im vorigen Jahre angegebene Anfahrtsrichtung für Boote ist nicht mehr richtig; sie befand sich in diesem Jahre ungefähr 50 m südlicher und zwar mufste man senkrecht auf den Galgen zufahren, an dem die Nebelglocke sich befindet. Die Brandung war ziemlich stark, jedoch ging das Landen gut von statten.

2. Wind, Wetter, Strom. Der Wind wehte in den ersten Tagen aus dem Südwestquadranten bis zu Stärke 4, mäfsigen Seegang hervorrufend. Es wurden Segel gefahren. Im Laufe des 2. drehte er und wehte bis zum Nachmittage des 3. aus dem Nordost- und Nordwestquadranten bis zu Stärke 2. Vom 3. an war er, mit Stillen abwechselnd, SW bis Süd, Stärke 1 bis 4.

Das Wetter war, von dem mehrfach auftretenden Morgennebel abgesehen, durchweg schön; die Temperatur schwankte zwischen 14,7 und 24,9°. In den Nächten war es angenehm kühl. Beim Auslaufen aus der Tafel-Bucht wurde etwas auflandig setzender Strom beobachtet. Am folgenden Tage ergab das Besteck nördlichen Strom bis zu 0,8 Sm in der Stunde. Am 2. war der Strom nordnordwestlich, 0,7 Sm in der Stunde. An den beiden folgenden Tagen setzte der Strom nördlich und auflandig NzO bis nordöstlich, 0,4 und 0,2 Sm in der Stunde.

B. Swakop-Mund — Walfisch-Bai.

1. Kurse, Küste. Am 5. März, $1^h 30^m$ p, verliefs S. M. S. „Sperber" die Rhede von Swakop-Mund und steuerte mit SSW$^3/_8$W-Kurs längs der Küste nach Walfisch-Bai. Um $2^h 20^m$ kam die Bake der Pelikan-Spitze ca 7 Sm ab in Sicht und bald darauf auch die Häuser der Niederlassung. Die Bake auf der Pelikan-Spitze war trotz etwas diesigem Wetter gut zu sehen, auch die Häuser der Niederlassung hoben sich von dem hellen Hintergrunde gut ab. Um $3^h 26^m$ wurde in der Peilung Pelikan-Bake NNW$^7/_8$W und zwischen Bake und Osthuk der Lagune in 7,5 m Wasser geankert.

Die Pelikan-Bake scheint richtig zu liegen; die übrigen im „Africa Pilot" über sie angegebenen Merkmale sind in der angegebenen Weise vorgefunden worden. Von einem vom vorigen Kommando erwähnten Steinhaufen mit darin steckender Walfischrippe ist nichts gesehen worden; wenn derselbe früher vorhanden gewesen ist, so mufs er im laufenden Jahre entfernt worden sein. Das englische Kriegsschiff „Widgeon", welches in der Bucht während der Dauer von sechs Wochen umfangreiche Vermessungen vorgenommen hat, hat zwei neue eiserne Baken aufgestellt. Dieselben haben die Form eines auf und nieder stehenden Prismas, dessen drei Eckpfeiler durch eiserne Querstäbe verbunden sind. Das Gerüst ist auf einem aus Faschinen hergestellten Hügel aufgebaut. Die westlich von den Faktoreien liegende Bake ist sehr gut von allen Theilen der Bucht zu sehen, dagegen ist die nördlich derselben liegende nur sehr schwer auszumachen. Die Höhe der westlichen Bake beträgt 10,9 m über Wasser; ihre Lage ist durch Beobachtungen festgelegt:

$$\varphi = 22° 56' 57'' \text{ Süd}$$
$$\lambda = 14° 30' 42'' \text{ Ost.}$$

Die Entfernung der nach NO zu liegenden Bake soll von den Faktoreien $5^1/_2$ Meilen (engl.) betragen; ihre Lage ist wegen der grofsen Entfernung und wegen ungenügender Zeit nur ungefähr festgelegt worden, sie liegt auf

$$\varphi = 22° 54{,}1' \text{ Süd}$$
$$\lambda = 14° 32{,}9' \text{ Ost.}$$

Ihre Höhe beträgt 10 m über dem Sand. Die im vorigen Jahr gemachte Beobachtung, dafs die Lage der Häuser auf der deutschen Karte nicht richtig ist, ist auch in diesem Jahre gemacht worden; die Gebäude der Ansiedelung liegen 0,46 Sm zu weit östlich. Auf der englischen Karte ist die Lagune nicht richtig verzeichnet; ihre Lage und Gestalt ist die auf der deutschen Karte angegebene, jedoch mit gröfserer Ausbuchtung nach Westen zu und entsprechend weit westlicher verlegt.

2. Wind, Wetter, Strom. Wind war während der Fahrt SW. Während des ganzen Aufenthalts in Walfisch-Bai wehten während der Nachmittagsstunden stets west- bis südwestliche Winde, zuweilen durch Stillen unterbrochen. An einzelnen Tagen erreichten sie Stärke 5 bis 6, nicht unerheblichen Seegang hervorrufend. An den Vormittagen und in der Nacht war der Wind West bis NO, über Stärke 2 nicht hinauskommend. Die Brandung war gering, sie war kein einziges Mal derart, dafs die Landung schwierig gewesen wäre. Die Temperatur war angenehm, am Tage warm, in der Nacht kühl, nur an einzelnen Tagen war es heifs. Der Strom setzte stark auflandig, so dafs die Häuser, die an B. B. gesichtet werden mufsten, an St. B. in Sicht kamen.

Das Wasser der Bucht ist schlecht; es roch an einzelnen Tagen so stark, dafs zuerst allgemein angenommen wurde, der Geruch rühre von der Bilge her; dieselbe war jedoch vollkommen trocken. Auch das destillirte Wasser bewahrte, trotzdem der Apparat neu versehen und gereinigt worden war, einen ekelhaften Geruch. Nicht allein die Farbe der Boote an der Backspiere, sondern auch die Farbe des Schiffskörpers innen- und aufsenbords war nach einigen Stunden schmutzig braun angelaufen und konnte nur mit grofser Mühe wieder gereinigt werden.

C. Walfisch-Bai — Kap Cross.

1. Kurse, Küste. Am 17. März, $6^h 10^m$ a, verliefs das Schiff die Walfisch-Bai, zuerst mit NzO$^7/_8$O-Kurs an der Küste längs nach Swakop-Mund zudampfend.

Als jedoch gegen $7^h 30^m$ dichter Nebel eintrat, wurde der Kurs geändert und mit $N^3/_8W$ Kap Cross angesteuert. Um $10^h 45^m$ kam das Land an St. B., ca 10 Sm ab in Sicht, und $2^h 2^m$ wurde das Kap selbst St. B. voraus in NzO ca 9 Sm ab gesichtet. Mit verschiedenen Kursen um dasselbe herumsteuernd, wurde um $3^h 45^m$ in der Bucht in 12 m Wasser in der Peilung: Kreuz $SW^1/_4W$, schwarz-weifs-rothe Flaggenstange $SzO^3/_4O$, geankert.

Von Süden kommend, erscheint das Kap als eine niedrige, langgestreckte Halbinsel, auf deren Spitze die beiden Kreuze sich befinden. Von denselben kam das gröfsere hölzerne ungefähr auf 7 Sm in Sicht, das kleinere steinerne etwas später; beide Kreuze waren klar und deutlich zu erkennen. Uebereinstimmend mit den Angaben vom vorigen Jahre mufs behauptet werden, dafs der Berg Dourissa entweder nicht existirt oder eine andere Gestalt hat, da der in Frage kommende Berg von langgestreckter Form ist. Eine über das Kap genommene Peilung dieses Berges, $NOzO^3/_4O$ mw., kommt auf den in der Karte mit Dourissa bezeichneten Berg, jedoch ist die Form dieses Berges eine andere als in der Karte angegeben. Zum Auffinden des Kaps würde dieser Berg gut zu verwenden sein. In der Bucht stand starke Südwestdünung, an Land heftige Brandung, so dafs davon Abstand genommen wurde, an Land zu fahren. Soviel zu beobachten war, bot das Kap wenig Schutz gegen die Dünung. Die von S. M. S. „Falke“ bezeichnete Anfahrtsrichtung für Boote wurde von den Brandungsbooten nicht benutzt, sie fuhren vom angegebenen Ankerplatz aus direkt auf die Niederlassung zu. Der Ankerplatz für gröfsere Schiffe ist durch eine grofse schwarze Boje kenntlich gemacht.

Form der Boje.

2. Wind, Wetter, Strom. Der Wind war während der Fahrt West bis Süd, Stärke 1 bis 2, das Wetter schön und klar. Der Strom setzte östlich 0,9 Sm in der Stunde. Infolge der starken Südwestdünung schlingerte S. M. S. „Sperber“ ziemlich stark.

D. Kap Cross — Grofse Fisch-Bucht.

1. Kurse, Küste. $5^h 55^m$ desselben Tages verliefs das Schiff Kap Cross mit Nordnordwestkurs, bis 4^h a des 18. gut frei von der Küste steuernd. Um 4^h a wurde Kurs auf NzW geändert und dieser Kurs auch trotz der östlichen Stromversetzung bis 8^h p beibehalten. Von 8^h p bis 8^h a des 19. wurde NzO und NNO gesteuert. Da am Tage vorher nordnordöstlicher Strom gesetzt hatte, auch im „Africa Pilot“ starker nördlicher Strom angegeben ist, so wurde mit 1 Sm pro Stunde nördlichem Strom gerechnet, der Kurs etwas südlich von der Tiger-Spitze abgesetzt und von 8^h a mit $O^1/_2S$ die Grofse Fisch-Bucht angesteuert. $10^h 55^m$ kam Land in OSO, ca 10 Sm ab, in Sicht, welches beim Näherkommen an den Fischerdörfern als die Tiger-Halbinsel ausgemacht wurde. Nach einer um 12^h gerechneten Breite befand sich S. M. S. „Sperber“ auf der Höhe der Mitte der Tiger-Halbinsel. Mit verschiedenen Kursen um dieselbe herum- und in die Bucht hineinsteuernd, wurde um $4^h 45^m$ in 10 m Wasser geankert. Ankerpeilung war aus Mangel an Objekten nicht zu erhalten; nach einer am nächsten Tage gerechneten Breite und Länge befand sich das Schiff auf

$$\varphi = 16° 47{,}8' \text{ Süd}$$
$$\lambda = 11° 46{,}5' \text{ Ost.}$$

Die Tiger-Halbinsel ist gut an den Fischerdörfern zu erkennen. Dieselben wurden auf ca 6 bis 7 Sm vom Mars aus und einige Zeit später auch von der Brücke aus deutlich als solche erkannt. Die Halbinsel selbst ist sehr niedrig, dagegen zeigte das Festland nach Norden zu hohe Sandhügel, und wird man, von Norden kommend, den Eingang zur Bucht leicht finden können, wenn man nach Passiren der Albino-Spitze auf die hohe Küste zusteuert und, an derselben längs fahrend, sich in einer Entfernung von 3 bis 4 Sm von ihr hält; man gelangt so direkt in die Einfahrt zur Bucht. Von Bord aus wurde Tiger-Spitze an dem Aufhören der Brandung, welche deutlich zu sehen und zu vernehmen war, erkannt. Auf der Tiger-Spitze ist neuerdings eine Bake errichtet. Dieselbe stellt eine dreiseitige Pyramide dar, auf deren Spitze eine Stange mit Kugel sich befindet. Sie liegt ungefähr 1 Sm von der Spitze der Landzunge nach Süden zu entfernt und, soviel festgestellt werden konnte, mehr nach der Seeseite zu. Ihre Höhe wird auf ungefähr 9 bis 10 m geschätzt. Die Fischerdörfer wurden in der

in der deutschen Karte angegebenen Weise vorgefunden, jedoch sind die einzeln aufgeführten Häuser gröfstentheils verschwunden; sie scheinen sich den gröfseren Ansiedelungen angeschlossen zu haben, da dieselben ausgedehnter waren, als in der Karte angegeben. Das entfärbte Wasser wurde vom Mars aus zwischen dem 3. und 4. Fischerdorf beobachtet. Am Südostende der Bucht befindet sich, wie in der beigefügten Skizze angegeben, ein weiteres Fischerdorf, das in der deutschen Karte nicht verzeichnet ist. Die portugiesische Flagge wehte auf der 2. und 3. Niederlassung.

Beim Ein- sowohl wie beim Auslaufen wurde wieder festgestellt, dafs die in der englischen Karte Titel VIII, No. 11 und 13, angegebene Richtung der Bucht um zwei Strich falsch ist; anstatt von N$^1/_2$W ist sie NzO$^1/_2$O, denn der vom Ankerplatz aus gesteuerte Kurs NzO$^5/_8$O führte direkt auf die Mitte der Einfahrt zu.

2. Wind, Wetter, Strom. Der Wind war vom Verlassen der Kap Cross-Bucht bis zum Abend des nächsten Tages SSW bis südlich, bis zu Stärke 5 anwachsend, Seegang entsprechend. In der Nacht vom 18. auf den 19. ging er für mehrere Stunden auf SSO bis SO, Stärke 6, wehte am Morgen des 19. von 4^h an jedoch wieder aus dem Südwestquadranten, an Stärke bis 7 zunehmend. Seegang war hoch; S. M. S. „Sperber" schlingerte, trotzdem Segel geführt wurden, recht stark. Gegen Mittag desselben Tages liefs der Wind nach, frischte jedoch im Laufe des Nachmittages wieder bis zu Stärke 5 auf. Während der Anwesenheit in der Grofsen Fisch-Bucht wehte der Wind aus dem Süwestquadranten, zwischen Windstärken von 2 bis 5 schwankend. Das Wetter war durchweg schön bis auf kleine Regenschauer in der Nacht vom 21. und 22. Die Temperatur nahm allmählich zu, sie ging nicht mehr unter 19,0 herunter. Der Strom setzte am 18. nordnordöstlich bis 1,1 Sm in der Stunde. Am 19. war kein genauer Strom festzustellen; jedoch mufste er stark nördlich, mindestens 1 Sm in der Stunde gesetzt haben.

E. Grofse Fisch-Bucht — Mossamedes.

1. Kurse, Küste. Um 6^h a verliefs S. M. S. „Sperber" die grofse Fisch-Bucht und steuerte mit NzO$^3/_8$O die Albino-Spitze an. Die Felsen von Albino-Spitze kamen um 11^h in NNO$^1/_2$O, ca 9 Sm ab, in Sicht, 20 Minuten später auch die weit in die See sich erstreckende Landzunge. Infolge auflandigen Stromes mufste mit mehreren Kursen um Albino-Spitze herum gesteuert werden. 12^h 15^m wurde, als Albino-Spitze passirt war, Kurs 3 Sm frei von der Annunciation-Spitze gesetzt und NO$^1/_2$O gesteuert. 3^h 15^m kam die Annunciation-Spitze, 4^h 5^m Ponta de Noronha und kurze Zeit später auch Ponta do Giraul in Sicht. Die Vertonungen des Lieutenants zur See Hering vom vorigen Jahre liefsen sich gut verwerthen. Von 5^h 13^m an wurde mit verschiedenen Kursen in die kleine Fisch-Bucht gesteuert.

Nach dem „Africa Pilot" soll die Karte bei Albino-Spitze nicht richtig sein. Es ist dieses bestätigt gefunden, da von den letzten Felsen sich noch eine Landzunge von fast 1 Sm Länge in die See hinaus erstreckt; dieselbe läuft ungefähr in nordnordwestlicher Richtung.

Oberhalb der Albino-Spitze, etwas westlich von der Landzunge bei Port Alexander, wurde eine neue Bake bemerkt. Die Form dieser Bake ist dieselbe wie die auf der Tiger-Spitze.

Um 5^h 46^m wurde in der Kleinen Fisch-Bucht in 9$^1/_2$ m Wasser in der Peilung Gouvernementshaus S$^7/_8$W, 5 Palmen O$^7/_8$S, geankert.

Nach Mittheilung des Gouverneurs von Mossamedes wird demnächst auf der Albino-Spitze ein Leuchtthurm mit weifsem festen Feuer und 20 Sm Sichtweite erbaut werden.

2. Wind, Wetter, Strom. Der Wind war WNW bis WSW, Stärke 1 bis 2, das Wetter schön, Dünung gering. Die Temperatur war höher, zuweilen schon recht lästig.

Der Strom setzte bis zur Albino-Spitze auflandig, oberhalb davon konnte er nicht mit Genauigkeit festgestellt werden, jedoch scheint er auch auflandig aber nicht nördlich zu setzen.

F. Mossamedes — Espiègle-Bucht.

1. Kurse, Küste. Am 9. April verliefs S. M. S. „Sperber“ den Hafen von Mossamedes und steuerte, nachdem in der Bucht zur Deviationsbestimmung Kreise gelaufen waren, mit NzW½W-Kurs aus der Bucht heraus. Um 10^h wurde der Kurs auf NOzN geändert und mit diesem Kurse bis $3^h 45^m$ längs der Küste gedampft. Von $3^h 45^m$ mit verschiedenen Kursen um Kap Martha herumsteuernd, wurde um $4^h 40^m$ p in der Espiègle-Bucht in 14 m Wasser geankert. Ankerpeilung war wegen nicht richtiger Lage der Objekte in der Karte nicht zu erhalten. Nach mehreren in den folgenden Tagen gemachten Beobachtungen lag der Ankerplatz auf ungefähr:

13° 52′ 34″ S-Br,
12° 31′ 4″ O-Lg.

Ein ziemlich gleichmäfsig verlaufender Höhenzug, oft unterbrochen durch Einschnitte, zieht sich längs der Küste hin; seine Färbung an der Seeseite ist hellgelb.

Die Tiger-Bai sowie die einzelnen gröfseren Einbuchtungen waren gut auszumachen. Kap Martha wurde schon auf ungefähr 12 Sm deutlich als solches erkannt. Zum Einsteuern wurde die Karte von S. M. Knbt. „Habicht“ vom Jahre 1889/90 benutzt, jedoch zeigte sich hierbei, sowie auch nach den an den folgenden Tagen gemachten Beobachtungen, dafs in dieser Karte sowohl die angegebene Länge, als auch die Küstenkonturen der Bucht nicht richtig sind. Die Länge des Observationspunktes ist auf 12° 25′ 30″ Ost angegeben, sie ist jedoch nach mehreren Beobachtungen ungefähr $\lambda = 12° 30' 54''$. Auch in der englischen Specialkarte (Titel VIII, No. 11, 86) ist die Länge nicht richtig, die Bucht sowohl wie die Küste herauf bis zur St. Mary-Bucht müssen in derselben 2¼ Sm weit westlicher liegen.

Die Gestalt der Bucht, in welcher der Ankerplatz angegeben, ist die in der englischen Specialkarte (Titel VIII, No. 11, 86) verzeichnete, die nach NO zu sich weiter erstreckende Küste dagegen ist in der deutschen Karte richtiger.

2. Wind, Wetter, Strom. Der Wind war NNW bis westlich, Stärke 1, das Wetter klar und schön, Strom war, soviel festgestellt werden konnte, nicht vorhanden.

Das Wasser nahm bei der Annäherung an die Bucht eine grünliche Färbung an.

G. Espiègle-Bucht — St. Mary-Bucht — St. Paul de Loanda.

1. Kurse, Küste. Am 13. morgens verliefs das Schiff die Bucht und steuerte mit NzO⅛O und NNO¼O längs der Küste. Während der Fahrt wurde festgestellt, dafs die Küste in der Karte mindestens 2¼ Sm zu weit östlich liegt. Pine Islet kam auf ungefähr 15 Sm ½ Strich St. B. voraus in Sicht. Als dieselbe querab war, wurde Kurs auf NOzO¼O geändert und von $9^h 15^m$ an mit verschiedenen Kursen in die Bucht hineingesteuert. Die in der Karte auf Kap St. Mary verzeichnete Säule ist ein Kreuz. Dasselbe befindet sich auf der zweiten Erhebung von See aus gerechnet und war gut zu erkennen.

Während des Vormittags wurde zur Abhaltung der Revolverkanonenschiefsübung in der Bucht auf die Bay Island zu und von derselben abgedampft und um $12^h 40^m$ mit NNO⅜O Kap Palmarinhas angesteuert. Vom Mittagsbesteck des folgenden Tages wurde der Kurs auf N⅞O geändert.

Das Feuer von Kap Palmarinhas kam $11^h 35^m$ p in einer Entfernung von ca 15 Sm in Sicht; dasselbe brannte nicht ganz regelmäfsig, es war einmal während der Dauer von einigen Minuten nicht zu sehen. Von $2^h 15^m$ a am 15. April wurde NO¾O und von 6^h an mit verschiedenen Kursen in den Hafen hineingesteuert. Das Feuer von Kap Lagosta wurde $4^h 30^m$ a in einer Entfernung von 18 Sm gesichtet, dasselbe brannte regelmäfsig.

Um 8^h a wurde in 31 m Wasser in der Peilung: Kap Lagosta-Feuerthurm O⅞N, Loanda Reef-Bake NO⅛O, Fort San Miguel WSW⅛W, geankert.

Die Bake von Loanda Reef war erst auf kurze Entfernung gut auszumachen, sie hebt sich sehr schlecht vom Hintergrunde ab.

2. Wind, Wetter, Strom. Der Wind wehte während des Aufenthaltes in Espiègle-Bai mit Stillen abwechselnd hauptsächlich aus nördlicher und nord-

westlicher Richtung, nur für kurze Zeit auf NNO übergehend, Stärke 1. Während der Fahrt wehte er aus verschiedenen Quadranten, Stärke 2 nicht überschreitend. Das Wetter war bis auf einzelne Nächte schön, Temperatur ziemlich hoch, sie schwankte zwischen 23,3 und 28,5°. Barometerschwankungen waren gering. Strom war während der Fahrt von der Espiègle-Bucht nach der St. Mary-Bucht, soviel festgestellt worden ist, nicht vorhanden. Vom 13. zum 14. setzte er N 72° O 0,3 Sm in der Stunde. Während des Nachmittages des 13. und in der Nacht vom 13. zum 14. ist etwas auflandig setzender Strom beobachtet worden.

Rundreise durch die Marschall-Inseln und die östlichen Karolinen.

Aus dem Reisebericht S. M. S. „Falke", Kommandant Korv.-Kapt. KRIEG.

1. Allgemeines.

Während der ganzen Zeit der Rundreise S. M. S. „Falke" herrschte bei ständigem Nordostpassat meistens schönes und klares Wetter. Jedoch gingen, wie stets im Anfang der Passatperiode, fast täglich bald mehr, bald minder heftige Regenschauer von kurzer Dauer nieder, häufig begleitet von böigen Windstöfsen bis zu Stärke 7.

Der Nordostpassat wehte mit einer durchschnittlichen Stärke von 2 bis 5, die See war entsprechend ruhig. Das Barometer hatte bei normalen Schwankungen einen ziemlich hohen Stand von durchschnittlich 762,5 mm.

Die während der Reise beobachteten Stromversetzungen waren theilweise der Stromkarte wenig entsprechend.

Auf der Fahrt von Ponape nach Jaluit befand sich das Schiff im äquatorialen Gegenstrom und erfuhr durch denselben östliche Versetzungen von ca 20 Sm im Etmal. Seinen östlichen Lauf scheint dieser Strom, wie auch auf der Fahrt von Apia nach Jaluit bemerkt werden konnte, östlich von Jaluit nicht mehr innezuhalten, sondern dort durch den von den nördlichen Gilbert-Inseln herströmenden Nordweststrom in nordöstlicher bis nördlicher Richtung abgedrängt zu werden. Nach anhaltendem steifen Nordostpassat scheint dieser Nordweststrom selbst noch westlich von Jaluit seine Wirkung zu äufsern und den ihm entgegenlaufenden äquatorialen Gegenstrom in einen nördlich bis nordwestlich setzenden umzuwandeln; so will S. M. S. „Sperber" zwischen Ebon und Jaluit westliche Stromversetzungen bemerkt haben.

Die nördliche Scheidungslinie zwischen dem nach Westen laufenden Aequatorialstrom und dem östlich setzenden Gegenstrom scheint westlich von der Marschall-Gruppe scharf abgesetzt zu sein und auf ca 7° N-Br zu liegen, wenigstens erfuhr S. M. S. „Falke" nördlich von dieser Linie stets westliche Stromversetzungen, südlich davon stets östliche.

Innerhalb der Marschall-Gruppe scheint diese Scheidungsgrenze jedoch nicht so scharf abgesetzt zu sein, sondern sich aus dem Aufeinandertreffen der beiden Gegenströme ein nördlicher, bis zum 10. Breitengrade fühlbarer Strom zu ergeben. S. M. S. „Falke" fand auf der Fahrt von Jaluit nach Likieb eine Stromversetzung von N 13° W, 12 Sm, und auf der von Likieb nach Mejit eine solche von N 17° W, 8 Sm.

Es mag vielleicht auch der von den nördlichen Gilbert-Inseln herlaufende Nordweststrom sich bis zu dieser Breite fühlbar machen und die nördliche Versetzung bewirken.

Nördlich des 10. Breitenparallels wurden auch innerhalb der Marschall-Gruppe, der Stromkarte entsprechend, westliche Versetzungen beobachtet.

Die Zusammenstellung am Schlufs (Seite 536) enthält die Stromversetzungen auf der Rundreise.

2. Segelanweisungen.

1. Likieb. Die Passage zur Lagune liegt an der Südseite und ist durch eine innerhalb der Lagune vorliegende Insel erkennbar. Die Passage führt östlich und westlich dieser Insel vorbei, jedoch ist die östliche Durchfahrt die bequemere und sicherere.

Die Lagune hat einige Untiefen, namentlich in der Nähe des Ankerplatzes bei der de Broomschen Bootsbauwerft auf der Insel Likieb, und kann deshalb nur bei günstiger Beleuchtung befahren werden. Der Ankerplatz ist gut, und die Wassertiefe gestattet ein Herangehen bis dicht an den Strand der Insel. Der von S. M. S. „Möwe“ errichtete Beobachtungs-Steinpfeiler befindet sich in gutem Zustande.

2. Mejit. Die Insel Mejit hat keine Lagune und keinen Hafen. Ein Ankern bei derselben ist nicht möglich. An der Lee- (West-) Seite, nahe bei dem Südende, ist eine Landung mit Booten, jedoch nur in der guten Jahreszeit, möglich.

3. Gaspar Rico. Die Specialkarte der Insel Gaspar Rico (Tit. XI, No. 410, 90) ist anscheinend richtig.

Die Passage durch das Riff liegt in der Peilung: Mitte der Insel Sibylla in mw. Ost. Dieselbe ist für Boote jeden Tiefganges zugänglich, doch läuft in derselben ein äufserst starker aussetzender Strom. Ob die Inselgruppe noch von der Ostseite zugänglich ist, konnte nicht festgestellt werden, doch scheint der starke Strom in der Westpassage dies wahrscheinlich zu machen.

Nördlich neben der Passage zeigt sich eine hellgefärbte Stelle im Wasser, auf der vielleicht ein Ankern möglich ist, da die aus der Passage laufende Strömung ein Heranschwoien gegen das Riff ausschliefsen dürfte. Die Karte giebt dort eine Wassertiefe von 18 m an.

4. Brown-Gruppe. Die Karte der Brown-Gruppe (Tit. XI, No. 410, 90) ist sehr unvollständig.

Die Ostseite der Gruppe enthält bedeutend mehr kleine Inseln, von denen die südlichste die Parry-Insel ist. Dieselbe ist eine längliche, im rechten Winkel gebogene Insel, und zwar läuft der eine Schenkel in Richtung Nord—Süd, der andere in Richtung Ost—West. Gleich westlich der Insel ist das Einlaufen in die Lagune durch eine weite Passage möglich. Die Lagune hat bis zum Ankerplatz gegenüber den Hütten der Eingeborenen drei flache Stellen, so dafs auch ihr Befahren nur bei günstiger Beleuchtung möglich ist.

Die Parry-Insel allein ist bewohnt und hat etwa 60 Bewohner.

5. Ponape. Die Karte Tit. XI, No. 404, 83, zeigt die Lage der Inseln Poitik und Langa am Hafeneingang nicht richtig, wodurch das Ansteuern der Einfahrt nach dieser Karte falsch wird.

Nach einer spanischen Karte stehen als Seezeichen auf der westlichen Seite des Fahrwassers gekreuzte hölzerne Stangen, auf der östlichen Seite im Norden eine Stange mit weifsem Ball, im Süden eine niedrige Stange mit kleiner rother Flagge. Die 4 m-Stelle in der Nähe des Ankerplatzes südlich der Insel Langa ist durch ein schwimmendes Kreuz mit kleiner rother Flagge (sehr schlecht sichtbar) gekennzeichnet. Auf das Vorhandensein der Seezeichen ist jedoch nicht immer mit Sicherheit zu rechnen.

Der Bootsverkehr im Hafen wird durch die zahlreichen unregelmäfsig liegenden Untiefen und Riffe sehr erschwert und erfordert die gröfste Aufmerksamkeit. Dampfboote sind deshalb für denselben wenig geeignet.

Im Hafen scheint der Strom beständig nach Westen zu setzen, was beim Ein- und Auslaufen sowie beim Ankern und Vermooren zu beachten ist.

Ponape hat viel Regenfall, welcher häufig von schweren Böen begleitet ist; es entsteht jedoch kein Seegang im Hafen, auch ist der Ankergrund gut.

S. M. S. „Falke“ ankerte in den Peilungen: Südliche Mants-Insel O$^5/_8$S, Poitik-Insel NzW$^3/_4$W, auf 52 m Wasser; Grund: Sand.

6. Kusaie. Das Mittelriff im Chabrol-Hafen liegt bedeutend südlicher, wie in der Karte Tit. XI, No. 407, verzeichnet. Dadurch wird die Einfahrt in den Hafen einfacher und leichter. Zur Zeit der Anwesenheit S. M. S. „Falke“ war sowohl das Mittelriff wie das innere Hafenriff durch eine Stange mit rother Flagge gekennzeichnet.

S. M. S. „Falke“ ankerte in den Peilungen: Lélé Point O$^1/_2$N, Lélé-Westhuk NW$^1/_2$W, auf 16 m Wasser, ganz nahe dem Eingeborenen-Dorfe auf der Insel Lélé.

7. Kili oder Hunter-Insel liegt ca 8 Sm südlicher, als in der Karte Tit. XI, No. 409, angegeben. Die britische Admiralitäts-Karte führt die Lage von Kili schon in 5° 35′ N-Br.

N-Br	O-Lg	Stromversetzung	N-Br	O-Lg	Stromversetzung
8° 4,7'	169° 34'	N 15,1° O, 11,5 Sm	11° 40,0'	162° 37,0'	N 48 ° W, 27,0 Sm
9° 46,0'	169° 16'	N 13 ° W, 12,0 „	9° 40,3'	160° 17,1'	S 69,3° W, 9.5 „
10° 16,4'	170° 52,5'	N 17 ° W, 8,0 „	7° 1.0'	158° 13.0'	S 62.0° W, 18,0 „
12° 37.7'	169° 55.5'	N 23.5° W, 5.1 „	5° 45,2'	161° 4,8'	S 67,6° O, 18,7 „
14° 41,0'	169° 1,0'	N 57,5° W, 17,0 „	5° 20,0'	163° 5,5'	S 70,0° O, 20,0 „
13° 24,7'	165° 55,1'	N 72,4° W, 14,5 „	5° 20,6'	166° 26,0'	N 87,9° O, 20,2 „

Reise der Bark „Anna Schwalbe“ von Rangun nach Santos.[1]

Von Kapt. Fr. Niejahr.

Um 7 Uhr abends den 20. März 1896 verliefsen wir unseren Ankerplatz unweit der Mündung des Rangun-Flusses. Auffrischende westliche Briese brachte uns bis Mitternacht eine gute Strecke in See. Darauf wurde der Wind flau, hielt sich jedoch in den folgenden Tagen vorherrschend aus nordwestlicher Richtung mit schwacher südöstlicher Strömung, so dafs wir am fünften Reisetage Barren Island in Sicht bekamen. Dann ging der Wind nordöstlich mit ziemlich bedeutender Strömung nach südwestlichen Richtungen. Am 27. abends segelten wir durch den Zehngrad - Kanal eben nördlich von Car Nicobar vorbei in den Indischen Ocean hinein.

Der nordöstliche Wind hielt noch bis zum 30. an, als wir uns um Mittag in 5° 41' N-Br und 90° 43' O Lg befanden, Wind NNE 1, Barometer 763,0 mm bei 30,9° C, Meereswärme 29,3° C. Es war dies ein sehr heifser Tag, leichtes Cirrusgewölk oben und Streifenwolken unten, dabei die Mittagssonne so ziemlich aus dem Zenith auf uns niederbrennend. Unser Thermometerstand ist auf der Mittschiffsbrücke, reichlich 3 m über dem Hauptdeck und das Häuschen durch eine Gardine gegen direkte Sonnenstrahlung geschützt. Die Instrumente zeigten 33,9° C das trockene und 28,2° C das feuchte Thermometer, wobei jedenfalls etwas Ausstrahlung von Deck und Brücke. Es giebt an Bord eines Schiffes kaum einen einwandfreien beständigen Platz zur Aufstellung der Thermometer, wie es die Instruktion vorschreibt, so dafs bei Windstillen und schwachen Winden von hinten die Angaben der Instrumente immer etwas zu hoch ausfallen werden, sobald das ganze Schiff durch Sonnenstrahlen erwärmt ist. Wenn man vom Heck des Schiffes einen rostartigen Ausbau hätte, der bei schwerem Sturm und im Hafen wegzunehmen wäre, so möchte dies einer idealen Aufstellung nahekommen. Wenn wir den Wassernapf zu unserem feuchten Thermometer füllen, dann wird mit einem Pinsel die Gaze um die Kugel und der Saugstrang abgespült und abgewaschen, um Ansatz von Kalk- und Salzkrusten zu verhindern; dann genügt auch eine monatliche neue Gazeumwickelung.

Später ging der Wind nordwestlich und frischte nach und nach etwas auf, dabei häufig Blitz und Donner sowie schwache Böen mit Regen. Am 3. April mittags in 0° 9' N-Br und 89° 35' O-Lg war der Wind WzS 4, Barometer 763,60 bei 27,8° C, Luftwärme 24,8° C bei einer Regenböe, Meereswärme 29,1° C. Mit den nordwestlichen Winden hatten wir günstige südwestliche und südöstliche Strömungen gehabt, vom 31. bis 2., in zwei Tagen, sogar 90 Sm nach S 5° O, welches uns bald zur Linie brachte; Reisedauer 14 Tage.

Nach dem Nordwestmonsun hatten wir nun auch noch etwas südwestlichen mit Strömung nach OzN. Darauf umlaufende Winde, bald NE, SE und SW, bis sich am 11. mittags in 10° 14' S-Br und 89° 50' O Lg, Wind SOzO 4, Barometer 761,3 bei 27,8° C, Meereswärme 28,0° C, beständiger Passat entwickelte. Mit demselben sowie auch schon mit den umlaufenden Winden der vorhergehenden Tage fanden wir südwestliche Strömung von durchschnittlich 15 Sm täglich. Um Mitternacht des 14. wurde 15° S-Br in 80° O-Lg geschnitten; Reisedauer 25½ Tage.

[1]) Vgl. diese Annalen 1896, Heft IV, S. 150.

Der Passat wehte nun mit steifer Briese, und wir gelangten innerhalb 7 Tagen bis 60° O-Lg. Barometerstand am 20. morgens in 21° S-Br und 63° O-Lg am höchsten, 766,6 bei 26,8° C. Am 22. mittags in 21° 58′ S-Br und 58° 36′ O-Lg, Wind ESE 1, Barometer 763,7 bei 27,6° C, Luftwärme 30,0° C und Meereswärme 26,8° C, wurde der Wind flau, nachdem wir während der vorhergehenden Nacht schon anhaltendes Blitzen im Südwesten mit Donner, Böen und Regen gehabt hatten, wobei bedeutende Südwestdünung. Es war damals im Süden eine Störung im Luftmeer, wahrscheinlich ein weit nach Norden vorgedrungenes Minimum. Sowie wir dies merkten, steuerten wir etwas nördlicher und hielten uns dann später auch noch nördlich von der direkten Route. Schon mit dem steifen Passat der vorhergehenden Wache hatten wir schwache nordöstliche Strömung empfunden. Ob dies nun eine Gegenströmung des Passatstromes war oder durch die atmosphärische Störung vor uns verursacht wurde, wobei derzeit möglicherweise ein stürmischer Südwest südlich von Madagaskar oder Bourbon geweht haben mochte, vermag ein einzelner Beobachter nicht zu entscheiden.

Wir steuerten nicht weit südlich von Bourbon weg gut frei an Madagaskar vorbei und fanden den Strom unweit letzterer Insel sehr verschieden laufend: vom 26. bis 27. mittags von 50½° bis 49½° O-Lg Strom S 70° O, 29,9 Sm; vom 27. bis 28. mittags von 49½° bis 48° O-Lg Strom N 44° O, 31,0 Sm; vom 28. bis 29. mittags von 48° bis 44° O-Lg Strom S 50° W, 40,5 Sm, vom 29. bis 30. mittags von 44° bis 40° O-Lg Strom S 59° W, 31,0 Sm. An den beiden ersten Tagen war der Wind flau, aus Ost—Nordostrichtung gewesen, worauf frischer SE durchkam und der Passat wieder in seine Rechte eintrat. Reisedauer von 80° bis 40° O-Lg 15½ Tage, von Rangun 41 Tage, also ein Gewinn von 9 Tagen gegen das Mittel früherer Reisen.

Der Wind hielt nun in den folgenden Tagen mit frischer Briese an, drehte aber dabei von SE durch Ost bis Nord. Um Mitternacht des 2. Mai hatten wir ein grofses Gewitter mit massenhaftem Blitzen, Donner und Regen, worauf veränderliche Briese und Windstille folgten. Am 3. mittags war 31° 38° S-Br und 30° 56′ O-Lg erreicht, Wind NE 1, Barometer 764,6 bei 25,5° C, Meereswärme 25,7° C. Wir hatten die Strömung in den letzten drei Tagen wieder aus verschiedenen Richtungen gehabt: vom 30. April bis 1. Mai N 71° W, 18,3 Sm, vom 1. bis 2. S 42° O, 24,2 Sm, vom 2. bis 3. S 33° W, 40,5 Sm. Am folgenden Morgen, den 4., erblickten wir die afrikanische Küste und befanden uns am Mittage in 32° 50′ S-Br und 29° 25′ O-Lg, Wind NNW 5, Barometer 760,4 bei 25,7° C, Meereswärme 24,9° C und Strom im letzten Etmal S 17° W, 50,0 Sm. Am Abend dieses Tages sahen wir das schöne neue Feuer von East London.

Es traten nun einige Tage stürmische Nordwest- und Südwestwinde auf, zeitweilig bis zu Stärke 10 anwachsend, dabei hoher steiler Seegang, womit wir zwar durch das Wasser zurücktrieben, jedoch mit Hülfe der günstigen Strömung noch immer etwas über den Grund vorwärts kamen. Während dieser Zeit wurden folgende Versetzungen beobachtet: Vom 4. bis 5. S 49° W, 66 m, vom 5. bis 7. S 68° W, 80 Sm in zwei Tagen, und vom 7. bis 8. S 64° W, 27,7 Sm. Hiermit waren wir auf der Agulhas-Bank und etwas westlich von Kap Francis, dem Westeingang nach Algoa Bai, angelangt.

Während der folgenden Nacht ging der Wind von SW durch Süd nach SE und frischte auf; Strom vom 8. bis 9. N 88° W, 24,0 Sm. Am 10. Mai mittags war die Länge von Kap Agulhas passirt, und wir waren in den Atlantischen Ocean hineingelaufen

Der SE brachte uns nun nicht allein am Kap der Guten Hoffnung vorbei, sondern entwickelte sich zum stetigen Passat, womit wir am 18. Mai den Meridian von Greenwich in 23° S-Br erreichten. Soweit war die Reise recht gut gewesen, 59 Tage ab Rangun. Nun aber fing der Aufenthalt an; flauer Passat und sogar westliche Winde traten zunächst auf, womit wir wenigstens nördlicher kommen konnten, denn ich begann schon mir Vorwürfe zu machen, von vornherein nicht mehr nördlich gesteuert zu haben; doch was später folgte, beweist eben, dafs man auch in der Mitte der Passatregion zeitweilig keinen Passatwind findet.

Am 26. Mai hatten wir mittags 16° 15′ S-Br und 10° 4′ W-Lg erreicht, Wind NEzN 4, Barometer 767,1 bei 23,6° C, Meereswärme 23,7° C. Die Strömung war seit dem Passiren von Kap Agulhas immer nordwestlich gewesen, in den

letzten acht Tagen aber nur schwach, 5 bis 10 Sm täglich. Jetzt wurde der Wind aber fast ganz still, und in den nächsten acht Tagen, vom 28. Mai bis 5. Juni, in durchschnittlich 15½° S-Br, konnten wir nur drei Längengrade nach Westen hin gut machen. Von 0° bis 20° W-Lg brauchten wir 20 Tage und verloren damit Alles wieder, was wir bis zum Meridian von Greenwich gewonnen hatten. Am 7. Juni befanden wir uns in 15° 0' S-Br und 20° 33' W-Lg, Wind NNE 1, Barometer 768,8 bei 27,8° C, Luft 27,0° C trocken und 22,7° C feucht, Meereswärme 26,1° C. Während der Windstillenpause lief immer hohe Südwestdünung, das Schiff schlingerte, und 5 bis 10 Mal in der Minute peitschten die Segel Masten, Stengen und Wanten, so dafs man viel mehr Verschleifs als in einer Sturmperiode hatte. Aufser der Südwestdünung war das Meer ruhig und wohl in weitem Abstand von uns Windstille.

Leider kommt nach einer derartigen grofsen Passatstörung selten schnell frische Briese wieder durch; so ging es auch uns, Winde von Stärke 2 bis 4, immer flach von hinten mit sehr geringer günstiger Strömung, wobei man mit einem nach und nach mehr mit Gras bewachsenen Schiffe nur langsam vorwärts kommen konnte. Wir brauchten von 20° bis 40° W-Lg 12 Tage und befanden uns am 18. Juni mittags in 22° 31' S-Br und 40° 56' W-Lg. Wind NW 2, Barometer 768,0 bei 25,0° C, Meereswärme 22,3° C. Land in Sicht — die hohen Berge von Maccahe zwischen Kap St. Thome und Kap Frio.

Hierauf ging der Wind nach SW, flau mit steigendem Barometer, welches am 19., 8 Uhr abends, etwa 15 Sm in ONO½O von Kap Frio am höchsten, 773,6 bei 22,0° C, stand. In der darauffolgenden Nacht, Wind SE schwach, passirten wir Kap Frio, welches um 8 Uhr morgens den 20. noch in Sicht war.

Zwischen Kap Frio und Santos hatten wir noch einen Tag Westwind und später sehr leichte Briesen, so dafs wir erst am 24. Juni dort ankamen. Reisedauer 96 Tage.

Port Everett am Puget-Sund, Washington-Territorium (jetzt Staat), Westküste von Nordamerika.[1]

Nach einem Bericht des Kapt. OHLSEN, Führer des Schiffes „Orbis“, vom Mai 1892.

Port Everett, ein noch in den ersten Anfängen der Entwickelung begriffener Seehandelsplatz, liegt auf dem linken Ufer der Mündung des Flusses Snohomish in den Possession-Sund, einen östlichen Seitenarm des Puget-Sundes. Es sind hier in einer verhältnifsmäfsig kurzen Entfernung von einander vier Orte entstanden, nämlich: Westeverett, etwa 3,0 Sm südlich der Flufsmündung, an dem Possession-Sund, Nordeverett, auf dem äufsersten Ende des westlichen Flufsufers, Osteverett, etwa 3,5 Sm weiter flufsaufwärts und auf dem Landwege 1 Sm von Westeverett entfernt, und Südeverett oder Lowell am Flusse, etwa 2,5 Sm oberhalb Osteverett. Die drei ersten Orte haben zusammen eine Einwohnerzahl von annähernd 4500, der letztere eine solche von rund 1000. An industriellen Unternehmungen sind in der Ausführung begriffen: eine Schiffswerft in Nordeverett und grofse Papiermühlen in Südeverett; aufserdem befindet sich eine Sägemühle auf dem rechten Flufsufer, gegenüber von Osteverett im Betrieb. Auf der Schiffswerft müssen noch einige Maschinen aufgestellt werden. Port Everett hat Eisenbahnverbindung mit dem Binnenlande. Die Eisenbahn überschreitet den Flufs bei Nord- und bei Südeverett und ist bis zur Landungsbrücke in Westeverett, dem Anlegeplatz der Seeschiffe, ausgebaut. Ost- und Westeverett sind durch eine Strafse mit einander verbunden, welche bei dem ersten Orte von einer kurzen Querstrafse gekreuzt wird. Die Ufer des Flusses haben einen dichten Urwaldbestand. Hinter dem flachen, aus Marschboden bestehenden rechten Ufer erhebt sich das Land bis zu einer Höhe von 120 bis 150 m.

Etwa 14 Sm von der unteren Eisenbahnbrücke den Flufs aufwärts liegt die Stadt Snohomish, mit einer Bevölkerung von ungefähr 3000 Seelen. Bei dieser Stadt wird der Flufs, der hier eine Breite von 30 m (100 Fufs) hat, von

[1] Betrifft die britische Admiralitäts-Karte No. 1947.

einer Brücke für den Wagen- und Fufsgängerverkehr überspannt. Weiter abwärts verbreitert sich der Flufs allmählich, so dafs er oberhalb von Südeverett 60 m (200 Fufs), unterhalb dieses Platzes 90 m (300 Fufs) und eben oberhalb von Nordeverett 120 m (400 Fufs) breit ist. Auf der ganzen Strecke von der unteren Eisenbahnbrücke bis zur Stadt Snohomish beträgt die Tiefe im Flusse bei Niedrigwasser 6 bis 8 Fufs (1,8 bis 2,4 m); die Mündung desselben aber läuft fast ganz trocken. Der Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser beträgt durchschnittlich 3,6 bis 4,2 m (12 bis 14 Fufs); der Flufs ist trotzdem wegen seiner geringen Breite für gröfsere Seeschiffe nicht befahrbar.

An der Brücke von Westeverett ist zur Zeit des letzten Mondviertels an der Innenseite mit Niedrigwasser eine Tiefe von 8,5 m (28 Fufs) vorhanden. Der Boden daselbst ist weich. „Orbis“ lag quer vor dem Ende der Brücke, was in dieser Jahreszeit auch zulässig war; im Winter jedoch, wenn hier häufig starke westliche Winde wehen, dürfte es sich empfehlen, das Schiff an einer der Längsseiten der Brücke, mit dem Kopfe nach aufsen und einen Buganker mit genügender Kette voraus, zu vertäuen. Die Lage des „Orbis“ entsprach allen Anforderungen; wir konnten täglich vermittelst eines Dampfkrahnes 200 Tonnen Eisendraht löschen.

Etwa 4 Sm nordwärts von Port Everett befindet sich eine indianische Reservation. Die obigen Angaben beruhen auf meinen eigenen Beobachtungen, den Flufs habe ich in einem kleinem Dampfer wiederholt von der Schiffswerft bis zur Stadt Snohomish befahren.

Professor Dr. Friedrich Dahls Aräometerbeobachtungen auf der Fahrt von Neapel nach Matupi.

Von Prof. Dr. O. Krümmel.

Beobachtungen des specifischen Gewichtes des Seewassers, die auf Zuverlässigkeit Anspruch erheben können, sind noch immer eine verhältnifsmäfsig so seltene Sache, dafs eine Gelegenheit, solche zu erhalten, niemals versäumt werden sollte. Als Herr Prof. Dahl in Kiel, dem Auftrage des Auswärtigen Amtes entsprechend, die Einrichtung einer zoologischen Station auf der Plantage Ralum des Herrn Parkinson in Neu-Pommern übernahm, hielt er es mit Recht für nothwendig, auch die physikalischen Eigenschaften des Meeres an dieser Küste eingehend zu untersuchen und zu diesem Zweck einen genügenden Vorrath von Aräometern und Thermometern dahin mitzunehmen. Da ihm die Beobachtung an Stegerschen Stationsaräometern geläufig war, prüfte ich auf seinen Wunsch einen Satz derselben und ebenso ein Aräometer des sogenannten Marinebestecks, das ihm seiner grofsen Handlichkeit wegen auf der Ueberfahrt nach Neu-Pommern zu regelmäfsigen Beobachtungen an Bord selbst dienen sollte. Da die Skala des Marinearäometers nur von 1,022 bis 1,029 reicht, und sowohl im Mittelmeer wie im Rothen Meer höhere specifische Gewichte zu erwarten waren, so stellte ich aus Messingdraht ein Aufsatzgewicht her, welches, auf die Spitze des Skalenstengels aufgesetzt, den Werth der Skalentheile um 0,006 erhöhte. Diese einfache Vorrichtung bewährte sich auf der Reise vollkommen, genügte aber noch nicht, um die besonders hohen Salzgehalte im Suez-Kanal zu messen. Zu diesem Zweck hat sich dann Herr Prof. Dahl an Bord selbst ein neues Aufsatzgewicht angefertigt, das genau doppelt so schwer war, wie das ihm mitgegebene, also den Werth der Skalentheile um 0,012 erhöhte. Doch sind nur wenige Beobachtungen mit diesem zweiten Gewicht ausgeführt worden. In einigen wenigen Fällen reichte die Skala des Marinearäometers an ihrem anderen Ende nicht aus, indem das specifische Gewicht unter 1,0220 herunterging. Prof Dahl suchte dann, wenn der Skalenstengel überhaupt noch aus dem Wasser austauchte, durch Schätzung nach dem Augenmafs den Stand des Aräometers zu bestimmen; sonst aber wurde ein dem Marinebesteck beigegebenes kleineres Aräometer, der sogenannte Sucher (mit Theilung von 1,00 bis 1,04), verwendet, der aber nur eine Einheit der dritten Decimale genauer abzulesen gestattet. In den folgenden Tabellen sind alle Werthe dieser Art eingeklammert.

Die Reise selbst wurde von Herrn Prof. Dahl am 12. März 1896 in Neapel angetreten und zunächst bis Singapur an Bord des Postdampfers „Sachsen“, Kapt. Supmer, sodann von Singapur über Batavia nach Matupi auf dem Postdampfer „Stettin“, Kapt. Dewers, ausgeführt. Herr Prof. Dahl rühmt in seinem Bericht die besonders liebenswürdige Unterstützung, die er an Bord beider Dampfer bei seinen wissenschaftlichen Arbeiten, die sich nicht nur auf Aräometerablesungen beschränkten, gefunden habe.

Die Beobachtungen wurden im Allgemeinen zweimal täglich, vormittags ca 8 Uhr und abends (4 oder 6 Uhr) angestellt; mitgetheilt sind mir die rohen Ablesungen, wie ich mir gewünscht hatte, um die Korrektionen und Reduktionen hier selbst vorzunehmen. Das Marinearäometer (ohne Nummer) hatte eine Standkorrektion von + 0,0001, das zugehörige Thermometer Küchler No. 1028 von Jenaer Glas, war bei einem Vergleich mit dem vorzüglichen Normalthermometer Bock No. 100 (geprüft in der Kaiserlich technischen Reichsanstalt in Charlottenburg 1895 sub. No. 6310) durchaus ohne Korrektion. Die Oberflächentemperaturen hat Prof. Dahl anscheinend nicht beobachtet; wenigstens sind sie mir nicht mitgetheilt. — Die in den folgenden Tabellen gegebenen Schiffspositionen sind aus dem Mittagsbesteck von mir abgeleitet.

Die erforderlichen Reduktionen auf die Normaltemperatur von 17,5° sind nach meinen Tafeln[1]) vorgenommen und in der Kolumne $S^{17,5°}_{17,5°}$ aufgeführt. Der Salzgehalt ist in Promille nach der Formel $P = 1310\,(S^{17,5°}_{17,5°} - 1)$ ausgerechnet.

Es empfiehlt sich, die Beobachtungen, in mehrere Gruppen zerlegt, aufzuführen und diese gesondert zu diskutiren.

1. Aräometerbeobachtungen im östlichen Mittelmeer.

1896 Datum	Stunde	Position N-Br	Position O-Lg	Aräom.	t°	$S^{17,5°}_{17,5°}$	Salzgehalt	Bemerkungen
12/3	5^h p	Bei Stromboli		1,030·10	13,2°	29·26	38,34	
13/3	$9^h\,10^m$ a	37° 8'	17° 51'	30·05	15,7°	29·70	38,91	
13/3	$5^h\,15^m$ p	36° 25'	19° 50'	30·65	15,2°	30·15	39,51	
14/3	9^h a	34° 58'	24° 2'	30·25	16,3°	30·00	39,30	Zwischen Kreta und Gavdo
14/3	$5^h\,50^m$ p	34° 4'	26° 18'	30·50	16,0°	30·20	39,56	
15/3	9^h a	32° 34'	29° 44'	30·25	16,4°	30·03	39,34	
15/3	$5^h\,30^m$ p	31° 38'	31° 52'	29·80	16,6°	29·60	38,78	Nördlich von Damiette

Die im Gebiete zwischen der Strafse von Messina und Port Said erhaltenen Salzgehalte sind durchweg etwas höher als die von Prof. Luksch an Bord der „Pola“ 1892 beobachteten;[2]) namentlich gilt dies von denen zwischen 19° und 30° O-Lg, wo Prof. Dahl um 0,3 bis 0,5 Promille mehr Salz fand als Prof. Luksch. Dagegen bleibt die Beobachtung Dahls nördlich von Damiette ein wenig hinter den in nächster Nähe erhaltenen Werthen von Luksch (durchweg 38,90) zurück. Luksch beobachtete Anfang September, Dahl Mitte März; vielleicht beruhen diese Unterschiede auf jahreszeitlichen Schwankungen

Die nun folgenden Beobachtungen im Suez-Kanal verlieren auch durch einige Zweifel, die gegenüber ihrer vollkommenen Genauigkeit übrig bleiben können, nicht an Interesse.

2. Aräometerbeobachtungen im Suez-Kanal.

Tag	Position	Aräom.	t°	$S^{17,5°}_{17,5°}$	Salzgehalt	Bemerkungen
16/3	Nördlich von Ismaïlië	1,040·20	18,4°	40·41	52,9	Mit Aufsatz II
16/3	Südende des Timsah-Sees	39·75	19,5°	40·22	52,7	Mit Aufsatz II
16/3	Einfahrt in den Grofsen Bittersee	(34·10)	19,0°	(34·42)	(45,1)	Mit Aufsatz I (?)
16/3	Ausfahrt aus demselben	32·80	18,6°	33·15	43,4	Mit Aufsatz I

1) „Ann. d. Hydr. etc.“, 1890, S. 391.

2) „Denkschriften der Kais. Akad. der Wiss.“, Bd. 60, S. 91 ff. und Karte IX.

Im Suez-Kanal bestehen, wie die sorgfältigen Beobachtungen Makaroffs[1]) beweisen, trotz der geringen Wassertiefe sehr bedeutende Unterschiede im Salzgehalt zwischen der Tiefe und der Oberfläche.

Makaroff fand in Port Said am 15. März 1889:

an der Oberfläche: 1,029·29 = 38,37 Promille Salz,
in 7,5 m Tiefe: 1,041·39 = 54,22 " "

Aehnlich im Grofsen Bittersee:

an der Oberfläche: 1,032·38 = 42,42 Promille Salz,
in 8 m Tiefe: 1,043·82 = 57,40 " "

Den gröfsten Salzgehalt überhaupt traf er nördlich vom Grofsen Bittersee 29,1 Sm südlich von Port Said (also bei Kilometer 54), nämlich 58,15 Promille ($S_{17,5°}^{17,5°} = 1,044·39$). Der „Vitiaz“ durchfuhr den Kanal mit längeren Aufenthalten und sehr langsam in drei Tagen; der Postdampfer „Sachsen“ jedenfalls mit der gröfsten zulässigen Geschwindigkeit. Bei so rascher Zunahme des Salzgehaltes nach der Tiefe hin mufs nun in diesem engen Gewässer ein rasch hindurchgehendes Schiff von der Gröfse der „Sachsen“ beträchtliche und ganz unregelmäfsige Durchmischungen des Oberflächen- und Tiefenwassers hervorrufen, und so wird man bedeutende Unterschiede in den Bestimmungen des Salzgehaltes gegen frühere Beobachtungen nicht unerwartet finden können. Da im Winterhalbjahr, d. h. so lange der Nordostmonsun in den Golf von Aden hineinsteht (was auch im März noch der Fall ist), nach Aussage der Kanallootsen ein schwacher Strom im Suez-Kanal nach Norden setzt, wird es verständlich, nicht nur, dafs Makaroff das Maximum des Salzgehaltes nördlich vom Grofsen Bittersee, nicht in diesem selbst, fand, und dafs auch der hohe Salzgehalt am Boden entlang bis nach Port Said hin fühlbar war. Wie die Dinge in unserem Sommerhalbjahr liegen, wo der Südwestmonsun das Wasser des Golfs von Aden ostwärts treibt, den Wasserstand im Rothen Meer bedeutend senkt und im Suez-Kanal einen Strom nach Süden hin aspirirt, das bleibt noch näher festzustellen. Doch liegt die Vermuthung, dafs dann das Maximum des Salzgehaltes im Kleinen Bittersee oder südlich davon gefunden werden könnte, allerdings sehr nahe und wird durch die Beobachtungen von Bouquet de la Grye im Juni 1874 (durch Chlortitrirungen) auch einigermafsen bestätigt. Er hatte nämlich südlich von Port Said damals nur 34,8 Promille Salz, also noch Küstenwasser, sodann am Südausgang des Timsah-Sees 52,5 Promille, in der Mitte der Bitterseen aber 64,3 und am Südausgange derselben 64,7 Promille gefunden, worauf nach Suez hin der Salzgehalt rasch abnahm: bei der damaligen Boje 31 auf 57,8 und auf der Rhede von Suez auf 39,1 Promille.[2])

Zu den Beobachtungen Dahls selbst ist noch zu bemerken, dafs die Ablesung bei der Einfahrt in den Grofsen Bittersee mit 1,03410 insofern unsicher ist, als Dahl, wie er mir schreibt, versäumt hat zu notiren, ob das grofse oder das kleine Aufsatzgewicht dabei gebraucht worden sei. Ich glaube aber annehmen zu dürfen, dafs es das kleinere gewesen ist; das andere würde ein specifisches Gewicht von 1,04030 bei 19,0° (oder 1,04063 bei 17,5°, gleich 53,2 Promille Salzgehalt) ergeben, was nicht unmöglich, aber im Vergleich zu der ausführlicheren Beobachtungsreihe bei Makaroff unwahrscheinlich ist. — Zur Reduktion dieser Beobachtungen auf 17,5° wurden aus meinen Formeln[3]) für die specifischen Volumina des Seewassers die entsprechenden Konstanten berechnet; da es sich um eine starke Extrapolation handelt, kann die Reduktion nur genähert zutreffend ausfallen.

3. Aräometerbeobachtungen im Rothen Meer.

Gegen die Beobachtungen an Bord des „Vitiaz“ erscheinen die umstehenden (S. 542) ein wenig höher, namentlich in den südlichen Theilen des Rothen Meeres, wo Makaroff (in Uebereinstimmung übrigens auch mit Bouquet de la

---

1) „Le Vitiaz“, Vol. II, S. 141.

2) Reducirt nach der Formel $S = 1 + 0,00139\,x - 0,000019\,x^2$ aus den Chlortitrirungen, wo x die Gramm Chlor pro Liter Seewasser bedeutet. Vgl. „Annales de chimie et de physique“, 5. sér., t. 25, S. 444, und „Geophysikalische Beobachtungen der Plankton-Expedition“, S. 75.

3) „Annalen der Hydrographie etc.“, 1890, S. 389.

Grye Anfang Juli 1874) um ca 0,0005 kleinere Werthe aufführt. Im nördlichen Theil dagegen passen beide Reihen besser, und sehr nahe stimmen Dahls Beobachtungen mit denen der österreichischen Expedition an Bord der „Pola" im Winter 1895 zu 1896 überein, die nach einer vorläufigen Mittheilung J. Hanns an die Akademie der Wissenschaften in Wien im nördlichen Theil des Rothen Meeres 1,0313, im mittleren, gegen Djiddah zu, 1,0298 gefunden hat. Ich halte die Unterschiede in den Beobachtungen, die weit über die Fehlergrenze hinausgehen, für durchaus real und bin geneigt, darin ein Anzeichen für nicht unerhebliche unperiodische Schwankungen im Salzgehalt zu erkennen, die wir gleich ähnlich im Indischen Ocean treffen werden. — Man sieht übrigens, daſs der Salzgehalt des Rothen Meeres nur nördlich von 21° N-Br höher ist als der des östlichen Mittelmeeres und südlich von 21° N-Br nicht unbeträchtlich auch hinter dem des westlichen Mittelmeeres zurückbleibt. Auch Prof. Dahl giebt in den Erläuterungen seinem Erstaunen über diesen Befund Ausdruck, der ja der populären Anschauung in der That nicht entspricht.

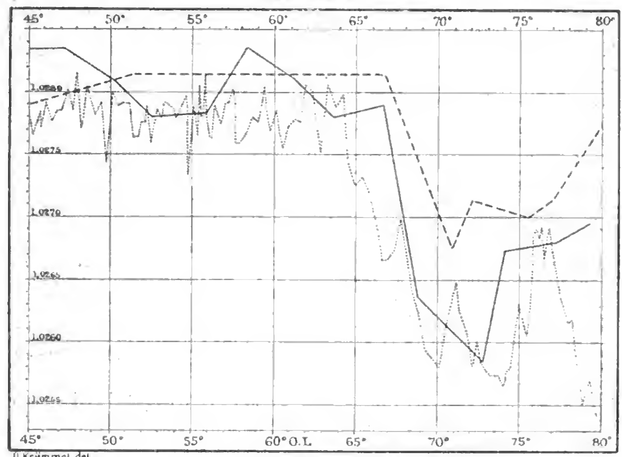
Datum	Stunde	Position N-Br	Position O-Lg	Aräom.	t°	$S^{17,5°}_{17,5°}$	Salzgehalt	Bemerkungen
17/3	8h a	27° 51'	33° 41'	1,030·80	20,5°	1,031·50	41.27	
17/3	5h 15m p	26° 11'	34° 53'	30·00	22,2°	30·90	40,48	
18/3	9h 55m a	22° 49'	37° 8'	28·70	24,1°	30·30	39,69	
18/3	5h 50m p	21° 18'	38° 0'	28·65	24,6°	30·40	39,80	
19/3	8h 40m a	18° 12'	39° 37'	27·80	25,3°	29·70	38,91	
19/3	5h 50m p	16° 22'	40° 44'	27·00	25,7°	29·05	38,06	
20/3	7h 30m a	13° 50'	41° 29'	26·60	26,0°	28·70	37,60	
20/3	3h 40m p	12° 31'	43° 43'	25·85	27,1°	28·30	37.07	Etwas auſserhalb Bab el Mandeb

4. Aräometerbeobachtungen zwischen Aden und Colombo.

Tag	Stunde	Position N-Br	Position O-Lg	Aräom.	t°	$S^{17,5°}_{17,5°}$	Salzgehalt	Bemerkungen
21/3	3h 35m p	12° 39'	47° 9'	1.025·80	27,5°	1.028·35	37,14	
22/3	8h 10m a	12° 22'	50° 20'	25·80	26,7°	28·10	36,81	
22/3	5h 40m p	12° 6'	52° 36'	25·40	27.0°	27·80	36.42	Nahe im SO von Abd-el-Kuri
23/3	8h 25m a	11° 36'	55° 51'	25 40	27,1°	27·83	36,46	
23/3	5h 55m p	11° 21'	58° 17'	25·90	27,2°	28·35	37.14	
24/3	8h 5m a	11° 0'	61° 13'	25·65	27,2°	28·10	36,81	
24/3	6h 45m p	10° 37'	63° 36'	25·25	27,5°	27·80	36,42	
25/3	8h 5m a	10° 10'	66° 39'	25·25	27,7°	27·90	36,55	
25/3	6h p	9° 39'	68° 52'	{ 23·15	29,6°	26·33	34,49	} Gleich wiederholt mit neuer Wasserprobe
				{ 23·20	29,7°	26·40	34,58	
26/3	8h 20m a	8° 46'	72° 54'	23·00	28,5°	25·85	33,87	
26/3	5h 40m p	8° 8'	74° 10'	23·75	28,8	26·73	35,02	
27/3	8h 15m a	7° 9'	77° 19'	24·05	28,3°	26·80	35,11	
27/3	4h 30m p	6° 58'	79° 17'	23·85	29,4°	26·96	35,32	

Diese Beobachtungsreihe ist die interessanteste und werthvollste von allen, und um ihre Ergebnisse möglichst klar erkennbar und im Zusammenhang mit den Aräometermessungen von Makaroff und den Chlortitrirungen von Bouquet de la Grye auf derselben Route hervortreten zu lassen, habe ich sie mit diesen graphisch (vgl. die Figur auf Seite 543) dargestellt. Die Wege der drei Beobachter fallen nicht ganz genau zusammen, Bouquet de la Grye und Dahl gingen nahe bei Kap Guardafui südlich von Sokotora nach Osten, Bouquet de la Grye dann allmählich einen halben Grad südlicher durch den Achtgrad-Kanal, Dahl durch den Neungrad-Kanal. Makaroff passirte ebenfalls südlich von Minicoy; er schnitt dann Dahls Route in etwa 61½° O-Lg und kam nördlich von Sokotora in den Golf von Aden. Man sieht aber trotz der abweichenden Jahreszeiten in diesen drei Kurven übereinstimmend zwei sehr verschiedene Gebiete des Indischen Oceans hervortreten: westlich von 67° O-Lg hat das Wasser der Oberfläche einen um 2 Promille stärkeren Salzgehalt als östlich davon. Dahl war von dem plötzlich hervortretenden Abfall des specifischen Gewichtes am

Vertheilung der specifischen Gewichte ($S_{17,5^\circ}^{17,5^\circ}$) an der Oberfläche zwischen Aden und Colombo.



——————— *Prof. Dr. Dahl, Ende März 1896*
– – – – – – – *Bouquet de la Grye, Anfang Juli 1874*
.... *Makaroff, Februar 1889*

Nachmittag des 25. März so frappirt, daſs er die Beobachtung sofort wiederholte. **Makaroff**, der seine Officiere alle vier Stunden beobachten lieſs, erhielt, von Osten kommend, einen etwas komplicirten, aber doch auch sehr deutlichen Anstieg. Die von mir im Atlas des Indischen Oceans der Seewarte auf Tafel 5 eingetragene Zunge des über 1,0275 betragenden specifischen Gewichtes beruhte auf **Bouquet de la Gryes** Beobachtungen; diese Grenze von 1,0275 wird also nunmehr um etwa zwei Längengrade weiter westlich zu verschieben sein (für 10° N-Br), im Uebrigen aber ist an der Existenz dieser aus dem Golf von Aden nach Osten hin sich erstreckenden Region von so auffällig hohem Salzgehalt kein Zweifel mehr übrig, und es bleibt nur noch ihre Ausdehnung nach Norden in das Arabische Meer hinein und nach Südwesten hin auf die Seychellen zu festzustellen, wofür leider das mir zugängliche Material versagt. Auch zwischen 70° O-Lg und der Küste Vorderindiens werden die Verhältnisse in Wirklichkeit viel komplicirter liegen als auf meiner sehr schematisch gehaltenen Zeichnung im genannten Atlas, Tafel 5, dargestellt ist. Dies aufzuklären muſs indeſs der Zukunft vorbehalten bleiben.

Das Minimum des specifischen Gewichtes (mit ca 1,026) liegt nach **Dahl** und **Makaroff** zwischen 69° und 73° O-Lg, reicht also ostwärts über die Maldiven (in 9° Breite) nicht hinaus, vielmehr nimmt anscheinend der Salzgehalt auf Ceylon hin wieder zu (1,0268 nach **Dahl** und **Makaroff** in 77° O-Lg). Wenn **Makaroff** in nächster Nähe der Westküste dieser Insel wieder einen Abfall der specifischen Gewichte unter 1,026 fand (9. Februar 1889), so hängt das muthmaſslich mit der von Osten um Ceylon herum aus dem Bengalischen Golf kommenden Meeresströmung zusammen, die nicht nur an sich schwächer salziges Wasser mit sich führt (vgl. die folgende Tabelle 5), sondern auch noch zeitweilig an der Ostküste Ceylons selbst durch die Regenfälle des Nordostmonsuns beeinfluſst werden kann.

Was die starke Depression des Salzgehaltes westlich von den nördlichen Maldiven betrifft, so zeigen die neuen englischen Strömungskarten[1]) für Februar, März und April, daſs hier von der Westküste Vorderindiens her der Strom vom Lande hinweg nach Südwesten setzt und also auch das schwächer salzige Küstenwasser dahin mit sich führt. Zwischen den Maldiven und Ceylon aber strömt stärker salziges Wasser recht aus Osten und Südosten herzu, so daſs damit das Ansteigen des specifischen Gewichtes auf der graphischen Darstellung zwischen 73° und 77° O-Lg nach Makaroff und Dahl verständlich wird. — Die im Sommermonsun abweichend ausgebildeten Strömungen lassen vielleicht auch die hier etwas abweichende Kurve nach Bouquet de la Grye verständlich erscheinen; der durchweg nach Ost und OSO gerichtete Strom könnte die Ostgrenze des hohen specifischen Gewichtes leicht verwischen, so daſs das Minimum des Salzgehaltes in 71° O-Lg nur 1,5 Promille unter dem Maximum im Westen bleibt und östlich von den Lakkadiven und Maldiven dann das von der dann regenreichen Malabar-Küste nach SO abströmende schwächer salzige Wasser dazu kommt. Das erneute sehr starke Ansteigen des specifischen Gewichtes dicht vor Ceylon bleibt allerdings auffällig und schwer verständlich.

5. Aräometerbeobachtungen zwischen Colombo und Singapur.

Tag	Stunde	Position N-Br	Position O-Lg	Aräom.	t°	$S^{17,5°}_{17,5°}$	Salzgehalt	Bemerkungen
28/3	6h 35m p	5° 50′	80° 21′	1,024·30	28,1°	1,027·01	35,38	(Nur 12 Sm südlich von Ceylon)
29/3	8h 10m a	5° 57′	82° 40′	24·00	28,1°	26·73	35.02	
29/3	5h 20m p	6° 5′	85° 00′	22·45	27.6°	25·00	32.75	
30/3	7h 35m a	6° 12′	88° 12′	23·10	28,1°	25·80	33,80	Nach einem sehr starken Regenguſs
30/3	5h 30m p	6° 12′	90° 34′	23·05	29,0°	26·04	34,11	
31/3	8h 50m a	5° 57′	93° 37′	23·45	28,1°	26·15	34,25	
1/4	8h 35m a	4° 29′	98° 41′	21·95	28,6°	24·80	32,49	
2/4	8h a	1° 38′	102° 40′	22·15	28,6°	25·00	32,75	

Diese Reihe bietet nur zu wenigen Bemerkungen Anlaſs. Die erste Beobachtung erscheint auffallend hoch, Makaroff hat in derselben Gegend nur 1,0256 bis 1,0257; auf der übrigen Strecke ist die Uebereinstimmung besser. Am Eingang zum Andamanischen Meer nördlich von Atschin (in 95° und 96° O-Lg) fand auch Dr. Schott Mitte Januar 1892 den Salzgehalt zwischen 33,7 und 32,1 Promille. — Die Darstellung im Atlas des Indischen Oceans, Tafel 5, die sich wesentlich auf englisches Material stützte, läſst im Ganzen noch geringere Dichtigkeiten des Seewassers erwarten, doch möchte ich den neueren Beobachtungen Makaroffs und Dahls ein gröſseres Gewicht beilegen.

6. Aräometerbeobachtungen in der Banka- und Java-See.

Tag	Stunde	Position Breite	Position O-Lg	Aräom.	t°	$S^{17,5°}_{17,5°}$	Salzgehalt	Bemerkungen
9/4	12h m	1° 3′ N	104° 12′	1,021·80	29.5°	1,024·90	32.62	
9/4	4h p	0° 13′ N	104° 1′	22·25	29,5°	25·37	33.23	
10/4	8h a	2° 10′ S	105° 6′	(15·0)	28,1°	(17·4)	(22,8)	Mit dem kleineren Aräometer
10/4	4h p	2° 58′ S	106° 10′	(20·80)	29.2°	(23·8)	(31,2)	Auſserhalb der Theilung der Skala geschätzt
11/4	8h a	5° 30′ S	106° 48′	21·80	29.1°	24·80	32,49	Am 11. in Tanjong Priok (Batavia)
12/4	8h a	6° 1′ S	108° 52′	22·25	29,1°	25·25	33,08	
12/4	4h p	6° 5′ S	110° 12′	22·25	30.0°	25·54	33,46	
13/4	8h a	6° 7′ S	112° 50′	22·30	29,1°	25·30	33,14	
13/4	4h p	6° 7′ S	114° 10′	21·90	28,9°	24·90	32,62	
14/4	8h a	6° 7′ S	116° 47′	21·30	28,9°	24·25	31,76	
14/4	4h p	6° 7′ S	118° 7′	21·60	28,3°	24·35	31,89	

1) „Monthly Current Charts for the Indian Ocean". London 1896.

Diese Reihe ist wieder darum wichtig, weil sie Meeresstriche betrifft, deren Salzgehalt noch sehr unbekannt ist, was, merkwürdig genug, namentlich von der Java-See gilt. Dr. G. Schott hat in seiner Karte des Salzgehaltes der ostasiatischen Gewässer[1]) die Isohalinen für die Java-See ganz weglassen müssen, da er die Beobachtungen Bouquet de la Gryes für unzuverlässig zu halten scheint. Ich möchte sie, wie aus dem Vorigen schon zu schliefsen ist, durchaus nicht verwerfen; seine Route führte ihn Ende Juli 1874 von Singapur nach Batavia und von da über Surabaya nördlich an Bali, Lombok und Sumbawa entlang, sodann durch die Sapi-Strafse und die Sawu-See weiter östlich, während Prof. Dahls Route in der Java-See bedeutend nördlicher liegt und mit recht Ostkurs auf die Strafse zwischen Celebes und Selajar führt. Aufserdem besteht noch der wichtige Unterschied, dafs der Franzose bereits vollen Ostmonsun hatte, während Dahl in der Uebergangszeit (vgl. auch die hohen Beobachtungstemperaturen) den Weg zurücklegte. Im westlichen Theil zwischen Singapur und Batavia passen die Beobachtungen Dahls recht wohl zu der Darstellung Schotts; die sehr geringen Salzgehalte in der Banka-Strafse (am 10. April) sind vollkommen verständlich, wenn sie auch nur genähert richtig beobachtet werden konnten. In der Java-See hat Dahl zunächst einen höheren Salzgehalt wie Bouquet de la Grye, der näher an der javanischen Küste (184 Sm östlich von Batavia in ca $109^{1}/_{2}$° O-Lg) 31,7 Promille fand, gegen Dahls 33,1 bis 33,5. Vor der Madura-Strafse, in 6° 42′ S-Br, 112° 52′ O-Lg, erhielt der Franzose 33,5 Promille, Dahl nördlich davon am 13. April morgens 33,15. Weiter nach Osten wird der Unterschied wieder grofs, denn Bouquet de la Grye fand nördlich von Bali 34,2 Promille, nördlich von Lombok 34,8 und vor der Sapi-Strafse 35,6 Promille.

7. Aräometerbeobachtungen aus der Banda- und Molukken-See.

Tag	Stunde	Position S-Br	Position O-Lg	Aräom.	t°	$S^{17,5°}_{17,5°}$	Salzgehalt	Bemerkungen
15/4	8^h a	5° 40′	120° 38′	1,022·25	28,7°	1,025·15	32,95	
15/4	4^h p	5° 42′	122° 3′	22·50	29,1°	25·50	33.44	
16/4	8^h a	4° 33′	124° 10′	22·20	28,8°	25·13	32,92	
16/4	4^h p	3° 31′	125° 8′	22·95	28,6°	25·80	33.80	
17/4	8^h a	2° 25′	126° 52′	23·15	28,1°	25·85	33.87	Südlich von Pulo Obi
17/4	4^h p	1° 38′	128° 9′	22·95	29,1°	25·95	34.00	
18/4	8^h a	0° 40′	130° 37′	24·45	27.2°	26·90	35.24	} In der Dampier-Strafse
18/4	4^h p	0° 19′	132° 1′	23·35	29.7°	26·60	34.85	} In der Dampier-Strafse

Die für diese Gebiete etwas komplicirte Zeichnung auf G. Schotts Karte beruht wesentlich auf den Beobachtungen des „Challenger" im Oktober 1874 zwischen Amboina und Ternate, wobei in der Pitts-Passage Salzgehalte zwischen 34,4 und 34,95 Promille notirt wurden. Aehnliche Salzgehalte fand auch die „Gazelle" nördlich von Ceram Mitte Juni 1875. Vielleicht sind Dahls hier durchweg um 1 Promille kleinere Werthe auf die abweichende Jahreszeit zurückzuführen.

8. Aräometerbeobachtungen bei Neu-Guinea und Neu-Pommern.

Von diesen Beobachtungen (S. 546) erscheint die am 20. April nachmittags 4 Uhr erhaltene auffallend hoch. Die übrigen stimmen ganz vortrefflich zu den vom „Challenger" im Februar 1875 nördlich von Neu-Guinea bis zur Admiralitäts-Insel angestellten, namentlich ist für 140° und 141° O-Lg volle Identität vorhanden. Die „Gazelle" hielt sich auf ihrer Fahrt nach Osten nördlich vom Aequator, so dafs nur wenige Beobachtungen in der Gegend südlich von der York-Strafse hier zum Vergleich stehen. Diese stimmen ebenfalls recht gut. Die Eintragung der Linie für das specifische Gewicht = 1,0265 auf Tafel 5 des Atlas des Stillen Oceans der Seewarte erscheint nach alledem durchaus zutreffend.

[1]) „Petermanns Mittheilungen", Ergänzungsheft 109, Tafel 3.

Tag	Stunde	Position S-Br	Position O-Lg	Aräom.	t°	$S^{17.5°}_{17.5°}$	Salzgehalt	Bemerkungen
19/4	8h a	0° 42'	134° 36'	1,023·25	28,7°	1,026·15	34,25	Oestlich von Mefur-Insel
19/4	4h p	1° 23'	135° 58'	23·20	29,8°	26·45	34,64	
20/4	8h a	1° 28'	138° 9'	22·65	28,3°	25·40	33,27	Nordöstlich von Kap D'Urville[1])
20/4	4h p	1° 46'	139° 26'	23·80	29,6°	27·00	35,37	
21/4	8h a	2° 22'	140° 54'	23·25	29,1°	26·25	34,38	
21/4	4h p	2° 47'	142° 9'	23·15	29,6°	26·30	34,45	
22/4	8h a	3° 31'	144° 13'	22·40	28,6°	25·25	33,08	
22/4	10h 35m a	3° 40'	144° 36'	(18·0)	(28,0°)	(20·5)	(26,9)	Zwischen Lesson-Insel und Kaiserin Augusta-Fluſs[2])
22/4	4h p	4° 14'	145° 19'	23·75	28,5°	26·60	34,85	
1/5	8h a	6° 25'	147° 53'	23·80	28,8°	26·75	35,04	Nördlich von Finsch-Hafen
1/5	4h p	6° 32'	148° 32'	23·80	29,0°	26·80	35,11	Mitte der Dampier-Straſse
2/5	8h a	6° 22'	150° 23'	23·55	28,7°	26·50	34,72	Vord. Hansa-Bai, Neu-Pommern
2/5	4h p	5° 49'	151° 34'	23·80	29,2°	26·84	35,16	Querab von Kap Cunningham

Die Windhose vom 5. Juli 1890 bei Oldenburg und die Gewitterböe vom 10. Juli 1896 in Ostholstein.

(Beiträge zur Kenntniſs der Böen und Gewitterstürme, vierte Abhandlung.)

Von Dr. W. Köppen.

(Schluſs.)

C. Zeit, Verlauf und Natur der Erscheinung. — Vergleich der Böe mit der Trombe, dem Wassersprung und der Sprungwelle.

Die Feststellung der genauen Zeit des Ausbruches und der Dauer des Gewittersturmes ist dieses Mal nicht so gelungen wie bei der Gewitterböe vom 9. August 1881. Sicher ist nur, daſs er sich an der Lübeck — Eutiner Bahn innerhalb der Zeit 4h 0m bis 4h 38m mitteleuropäischer Zeit abspielte. Es ist kein Eisenbahnzug von der vollen Kraft des Unwetters getroffen worden, da die beiden Züge, die um diese Zeit unterwegs waren — Zug 7 von Eutin nach Lübeck, und der um 4h 5m von Ahrensbök abgehende Zug —, sich in ziemlich vom Unwetter verschonten Gegenden bewegten; als Zug 7 Pansdorf erreichte, war das Unwetter längst vorüber; hatten doch Wind und Regen schon aufgehört, als er um 4h 38m (verspätet) nach Gleschendorf kam. Vom Personal des Zuges 7 konnte ich nur erfahren, daſs in Eutin der Regen um 4h 12m begonnen[3]) und während der Fahrt bis in die Nähe von Gleschendorf angehalten habe; der Windstoſs scheint auf diesem Zuge nur wenig bemerklich gewesen zu sein. Eingehender waren die Schilderungen der beiden Bediensteten der Kleinbahn Ahrensbök—Gleschendorf, leider aber unter sich widersprechend. Sie stimmten zwar darin überein, daſs es während der ganzen Fahrt, die von 4h 5m bis 4h 25m dauerte, blitzte und donnerte, doch sollten nach Aussage des Lokomotivführers erst bei der Ankunft in Gleschendorf Wind, Regen und Hagel ausgebrochen sein, die erst 5 bis 8 Minuten später ihren Höhepunkt erreichten, während nach jener des Schaffners diese schon bei der Abfahrt des Zuges in Ahrensbök begonnen hatten und bald nach der Ankunft in Gleschendorf aufhörten. Und zwar setzte Letzterer die interessante Bemerkung hinzu, daſs der Regen zuerst nur in die nördlichen Fenster des Zuges geschlagen habe, später aber die südlichen geschlossen werden muſsten, weil der Wind anscheinend sich gedreht hatte. Am verläſslichsten dürfte die Angabe des Stationsvorstehers in Gleschendorf sein, wonach dort der Wind seinen Höhepunkt um 4h 18m oder 4h 20m erreichte,

[1]) „Liki-Insel liegt auf der Karte 10 Sm zu weit westlich.“ Prof. Dahl.

[2]) „Das graue Wasser des Kaiserin Augusta-Flusses geht bis Lesson-Insel und nach Osten bis Vulkan-Insel.“ Prof. Dahl.

[3]) Nach dem Gewitterbeobachter des „Preuſs. Met. Inst.“ dagegen schon um 3h 55m.

nachdem mindestens seit 4ʰ 5ᵐ die telegraphische Verbindung wegen Gewitters unterbrochen war. Vergleichen wir damit die Zeitangabe für die Böe in Rostock, 5ʰ 50ᵐ p, so ergiebt sich, dafs der Gewittersturm die Entfernung von 99 km in 90 Minuten zurückgelegt hat, was der Geschwindigkeit der Böe vom 9. August 1881 gleichkommt.

Wichtiger ist es, die äufsere Erscheinung und den Verlauf des Phänomens festzustellen, da diese auf seine Natur Licht werfen können.

Auf allen Punkten des von mir bereisten Striches Garbeck—Ahrensbök—Travemünde wurde mir die aufserordentliche Finsternifs geschildert, die während dieses Gewitters herrschte, und dasselbe wird von Lübeck, Süsel, Neustadt und Klütz berichtet. Durch die drohende schwarzblaue Wolkenmasse im West und NW wurde das Nahen des Unwetters früh genug angemeldet, dafs die Meisten Zeit gehabt haben, einige Vorkehrungen zum Empfange desselben zu treffen: unter Dach sich zu begeben, Thüren zu verrammeln, Anordnungen an das Gesinde zu treffen, auch wenigstens einen Theil des Weges vom Felde bezw. Heuschlage zum Hofe zurückzulegen. Zur Beurtheilung der Dauer des Unwetters und des Zeitpunktes der gröfsten Windstärke in demselben ist die Thatsache zu beachten, dafs viele der Gesprochenen den Anfang desselben aufserhalb, das Ende innerhalb des Hauses durchgemacht haben, auch Wege von mindestens 5 Minuten Dauer in ihm zurückgelegt haben, und dafs die Zerstörungen in einzelnen Fällen vor, in anderen nach ihrer Ankunft zu Hause stattgefunden haben. Die mündlichen Angaben über die Dauer schwankten zwischen 1 Minute und ³/₄ Stunden, doch wurden dabei offenbar nicht immer dieselben Phasen der Erscheinung gemeint. Das Bild, das ich mir nach der grofsen Mehrzahl der Schilderungen machen konnte, ist etwa dieses:

Während das Gewölk heraufzog, herrschte Schwüle mit Windstille oder leichtem Wind zwischen Ost und Süd; in Gnissau wurde dabei ein dünner Nebel bemerkt, der wie Rauch auf der Gegend lag. Hufner Finck in Grofs-Timmendorf hat von seinem Hofe aus den 200 Schritt nach NO von da auf dem Felde beschäftigten Knechten zugerufen, nach Hause zu kommen, und deutlich ihr „Ja" vernommen. Es regnete bereits schwach, ehe der schwere Windstofs mit Regengufs und Hagel kam, auch der Wind scheint nicht gleich im Beginn des Unwetters, sondern erst einige Minuten später am stärksten gewesen zu sein. Nach Darstellung des Windmüllers in Garbeck hat der Wind dort zuerst etwa 5 Minuten lang mit furchtbarer Gewalt aus West und danach weitere 5 bis 10 Minuten mit geringerer Kraft, aber immer noch stürmisch, aus NW geweht. Der Regen hat nach mehrfachen Angaben länger gedauert als der Sturm.

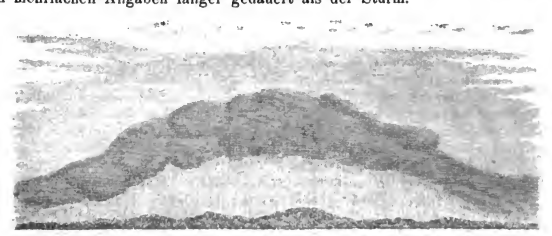


Fig. 19.

Das Aussehen des heranziehenden Unwetters wird etwas verschieden geschildert. Eine Trombe, einen von den Wolken herabhängenden Schlauch, hat Niemand gesehen; eine Zeichnung des Aussehens war daher, ganz abweichend von dem Oldenburger Falle, von Niemand zu erlangen. Ein einziger Zeuge, der Schullehrer von Travenort, gab an, eine horizontale Drehung in der heranziehenden dunklen Masse gesehen zu haben. Die übrigen sprachen nur von Rollen und stürmischer Durcheinanderbewegung; zu ihrer genauen Beobachtung hatte Niemand Zeit und Lust. Ein Arbeiter in Travenort verglich die Erscheinung — wahr-

scheinlich recht treffend — mit einer heranstürmenden schaumgekrönten Welle. Von zwei Stellen — Ahrensbök und Boltenhagen in Mecklenburg — wird deutlich das Emporziehen des Böenbogens aus West bis NW zum Zenith vor dem Regen beschrieben; der Bogen hob sich in diesem Falle weifs von den dunklen blaugrauen Wolken darüber und darunter ab. Der von mir befragte Eisenbahnschaffner in Ahrensbök erklärte, dafs die hier als Fig. 19 reproducirte Figur von Seite 730 des Jahrganges 1882 dieser Annalen auf das Gesehene passe, wenn der dort dunkle Bogen als hell auf dunklerem Grunde angenommen werde. Dasselbe wird auch von Herrn Professor Dr. van Bebber bestätigt, der das Heraufziehen der Böe in Boltenhagen beobachtet hat. Ueber dem gezackten oberen Rande des Bogens lag eine schwarzblaue Wolkenmasse. Einen so merkwürdig ausgeprägten Böenbogen erklärt mein Kollege nie vorher gesehen zu haben. Von Doberan wird gemeldet: „Wolke tiefblau mit breitem weifsen Rande", und auch in Grofs-Timmendorf wurde etwas jenem Bogen Aehnliches wahrgenommen, doch gelang hier die Verständigung über das Gesehene nicht ganz. Es scheint sich dabei um das zu handeln, was Hann als „Draperie" bezeichnet (vgl. a. a. O. S. 732 und Fig. 25 im neuen „Internationalen Wolkenatlas").

In sehr ausgeprägter Form — als schmaler dunkler Bogen — ist der Böenbogen als charakteristisch für die Pamperos dargestellt von D. Christison im „Scottish Meteor. Soc. Journal", Bd. V, S. 335. Deutlich beschrieben, als „cloud roll", obwohl auf den beigegebenen Abbildungen nicht sicher erkennbar, ist er auch für die „southerly bursters" zu Sydney durch H. A. Hunt in den von Abercromby kürzlich herausgegebenen „Three Essays on Australian Weather".

Im westlichen Verwüstungsgebiet war es neben der Finsternifs das den Hagelwolken so häufig eigenthümliche gelbliche Aussehen, das besonders auffiel; die Wolken sollen „schwarz mit gelben Stellen" (Gnissau) oder „schwarz und braun" (Travenort) ausgesehen haben.

Im Vergleich mit dem Gewittersturm vom 9. August 1881, dessen sich Viele, die ich sprach, noch gut erinnerten, soll der hier untersuchte sich durch längere Dauer und, wie auch die gestürzten Objekte zeigen, durch die Richtung unterschieden haben; jener kam aus SW, dieser aus WNW. Der Hagel soll westlich vom Wahlsdorfer Holz diesmal noch schwerer gewesen sein; auch die Windschäden übertreffen in dieser Gegend jene von 1881 bedeutend. Das grofse Gut Wensin dagegen lag diesmal am Südrande des Hagelschlages und soll nur 14 000 Mk. Entschädigung erhalten haben; 1881 lag es in der Mitte des Hagelstriches und erhielt 100 000 Mk.

Aus der Vertheilung der Windschäden über einen Streifen von mindestens 3 km Breite und aus der Beschreibung des Windstofses durch die Augenzeugen, deren mehrere den Böenbogen, keiner aber einen Trombenschlauch gesehen, ergiebt sich, dafs wir es mit einer Gewitterböe von der Art derjenigen vom 9. August 1881, nicht aber mit einer Windhose wie diejenige bei Oldenburg im Juli 1890 zu thun haben. Leider reicht freilich das mir vorliegende Material nicht aus, um die räumlichen Verhältnisse der Gewitterböe rechts und links vom Streifen ihres zerstörenden Auftretens genau festzustellen. In Hamburg war, wie Fig. 17 (siehe oben S. 505) beweist, der Wind in diesem Gewitter nur sehr mäfsig.

Ist es nach allem hier Beigebrachten auch sicher, dafs im Gewittersturm vom 10. Juli 1896, wie in jenem vom 9. August 1881, die Verheerungen durch einzelne verstärkte Theile einer in breiter Front vordringenden „Linienböe" bewirkt wurden, so bleibt doch die Natur dieser orkanmäfsigen Stücke der Böe und ihr Verhältnifs zum übrigen Phänomen noch dunkel. Bekanntlich erklären Mohn und Hildebrandsson in ihrer gemeinsamen Arbeit über die Gewitter Skandinaviens[1]) die Böenlinie überhaupt für eine Kette von einander durch Zwischenräume getrennter Wirbel, wobei offenbar Wirbel um vertikale Axe gemeint sind. Genügend gestützt ist die Thatsache, dafs verschiedene Stellen der langen Böenlinie resp. Gewitterfront verschieden entwickelt sind. So lange aber in den Zwischenräumen zwischen den Stellen gröfserer Stärke keine der Böe entgegengesetzten Winde sich nachweisen lassen, kann von Wirbeln um vertikale Axe nur die Rede sein, wenn man die Bewegung der Luft relativ zum fortschreitenden Phänomen, also nach Abzug seiner Translationsbewegung,

[1]) Les orages de la péninsule Scandinave. Upsala 1888.

betrachtet, nicht aber relativ zur Erdoberfläche. Konstruirt man so die Bewegung der Luft relativ zum Gewitter, so bekommt man überhaupt ein von dem relativ zur Erdoberfläche aufgenommenen ganz verschiedenes Bild; auf der Vorderseite statt der Windstille eine Bewegung von etwa 17 m pro Sekunde (1 km pro Minute) der Böe entgegen etc.; so berechtigt also beide Darstellungsweisen an sich sind, so müssen sie deutlich auseinandergehalten werden, und es ist fraglich, ob durch Einführung der zweiten das Bild an Klarheit gewinnt. Immerhin ist es nicht unmöglich, dafs durch dieselbe die Verknüpfung zwischen den Tromben und den Böen sich wird klarlegen lassen.

Eine ganz andere Auffassung vertritt Prof. Dr. Assmann in seinem Bericht über das Gewitter vom 24. Juli 1890 und den damit verbundenen Lokalsturm in Osterburg, Arneburg und Nauen (Deutsches Met. Jahrbuch 1890, Kgr. Preufsen, Ergebnisse S. LV bis LVIII); in der Zusammenfassung am Schlufs lautet sie so:

„Zwei in Nordwestdeutschland getrennt entstandene Gewitter vereinigten sich auf ihrem von NW nach SO gerichteten Zuge mit einander durch seitliches Ausdehnen und Verschmelzen ihrer Fronten. Die in beiden vorhandene stürmische westliche bis nordwestliche Luftströmung verstärkte sich bald danach an der Vereinigungsstelle zu einem orkanartigen Sturme, welcher, in einer nur 20 bis 30 m breiten, seitlich scharf begrenzten Bahn verlaufend, zahlreiche Zerstörungen an Bäumen und Gebäuden bewirkte. Aeufserlich kennzeichnete sich dieser Sturm durch eine tiefschwarze, der Erde unmittelbar aufliegende, seitlich wohl begrenzte Wolke, welche in Form einer Walze über das Land rollte, vor sich her alle leichteren Gegenstände aufhebend, alle festeren niederwerfend. Im nachfolgenden Theile fielen die aufgehobenen Gegenstände wieder zu Boden. Dem Anscheine nach fand also in der Sturmwolke eine wirbende Bewegung um eine horizontale, zur Richtung der Sturmbahn senkrecht stehende Axe statt, analog dem von Köppen für jedes Wärme-Gewitter angenommenen Vorgange."

Dieser Hinweis bezieht sich auf das von mir in Bd. 1882 der „Ann. d. Hydr. u. Mar. Met." S. 729 bis 733 unter „D. Die vertikalen Bewegungen" Beigebrachte. Das dort entwickelte und durch die gewöhnliche Wolkenform in Regenböen gestützte Schema einer über das Land hinrollenden horizontalen Walze bezieht sich aber hauptsächlich auf die Böe im Ganzen, also auf eine Walze von vielen, ja Hunderten Kilometer Länge, deren Axe in etwa 1 km Höhe über dem Erdboden liegt. Es ist gewifs nicht leicht, sich dasselbe einfache Bild auch für die bei Osterburg und Nauen gesehene schwarze Wolke von nur 15 bis 35 m Frontbreite oder das Phänomen auszumalen, das bei Arneburg eine scharf begrenzte Strafse von nur 5 bis 8 m Breite durch ein Stoppelfeld von Kornstiegen frei fegte. Ueber die Höhe der Wolke ist zwar nichts gesagt, aber wir müssen sie doch wahrscheinlich auf mehr als 100 m annehmen, wodurch die Walze zum Rade wird.

Wie man sieht, gehen also zur Zeit noch die Ansichten über die Struktur der Gewitterstürme sehr weit auseinander, und ist eine Klärung derselben, die das Richtige in ihnen verbindet und mit der Beobachtung wie mit den Sätzen der Hydrodynamik in Uebereinstimmung bringt, noch anzustreben.

Einen Beitrag zu dieser Klärung sollen auch die hier gelieferten ausführlichen Beschreibungen zweier typisch verschiedener Windsbräute und die folgenden Bemerkungen allgemeinerer Natur bieten.

Die Unterscheidung zwischen geradlinigen Stürmen und Wirbeln resp. Wettersäulen ist recht alt, aber die Ansichten über ihre Natur und gegenseitigen Beziehungen sind noch schwankend und unklar. Die Wettersäulen oder Tromben, die viel mehr dem Auge direkt Wahrnehmbares bieten, haben zuerst die Aufmerksamkeit auf sich gezogen und sind besonders an ihren grofsartigen Repräsentanten in Nordamerika schon während der vierziger Jahre dieses Jahrhunderts Gegenstand eifrigen Studiums gewesen. Ueber die Natur der Böen dagegen hat man erst durch die 1878 erschienene Skizze von Cl. Ley über die „Eurydice"-Böe, an die sich No. 1 dieser „Beiträge" knüpfte, die ersten Aufschlüsse erhalten. Die schon in den sechziger Jahren in Frankreich und Skandinavien begonnenen, seit 1879 aber besonders in Bayern und Italien intensiv weitergeführten Untersuchungen über Gewitter, sowie die seit den siebziger Jahren zahlreicher werdenden Aufzeichnungen von Registrirapparaten zeigten

dann in den Jahren 1881 bis 1888,[1]) dafs das Gewitter und die Böe nur verschiedene Formen oder Phasen derselben Erscheinung sind, und dafs der charakteristische Komplex von Vorgängen, welcher den voll ausgebildeten Gewittersturm sowohl am einzelnen Orte als auf der synoptischen Karte kennzeichnet, auch bei gewöhnlichen Gewittern, wenn auch oft sehr verwischt, zu erkennen ist. Besonders wichtig dafür war der anscheinend sehr naheliegende, aber doch, so viel ich weifs, erst in jenen Jahren, und zwar von der Münchener met. Centralstation, gethane Schritt, den vorderen und hinteren Rand des Gewitters gleichzeitig in die Karte einzutragen, und dadurch die wirkliche Ausdehnung des Letzteren klar zu legen.

Die Erfahrung zeigt, dafs die Stärken der elektrischen Entladungen, des Regens bezw. Hagels, und des Windstofses keineswegs mit einander parallel gehen, sondern dafs bei verschiedenen Phänomenen, und auch bei einem und demselben Phänomen je nach Ort und Zeit, bald der eine, bald der andere Bestandtheil des Erscheinungskomplexes kräftig entwickelt ist. Man erhält daher, wenn man nur einen derselben ins Auge fafst, ein einseitiges Bild, das häufig durch Berücksichtigung der übrigen sehr an Klarheit gewinnen kann. Der für das Ganze wichtigste Bestandtheil aber ist unzweifelhaft der Windstofs, weil er am engsten mit der Mechanik des ganzen Unwetters zusammenhängt. Wenn man trotzdem bis jetzt weit gröfsere Aufmerksamkeit auf die accessorischen Erscheinungen — Blitz und Donner — richtet, so findet dies seine Berechtigung darin, dafs es viel leichter ist, von einer grofsen Zahl über das ganze Land verbreiteter Gelegenheitsbeobachter Angaben über diese in die Sinne fallenden Erscheinungen, als über die Schwankungen der Windstärke an gut exponirten Punkten zu erhalten. Doch wäre zu wünschen, dafs das Beispiel der Königlich bayerischen Centralstation, welche seit 1890 in ihre Gewitter-Fragekarten die Rubrik aufgenommen hat: „Gewitterböe (Wind) setzte ein um ... Uhr ... $\frac{\text{Vorm.}}{\text{Nachm.}}$“, allgemeinere Nachahmung fände, besser noch mit dem Zusatz „und dauerte ....“. Ob die Windstärke dabei erheblich war, wird man aus der schon jetzt meistens aufgenommenen Frage nach dem Wind vor, während und nach dem Gewitter ersehen können. Wenn auch alle diese Angaben ohne Verwendung von Registrirapparaten keiner grofsen Schärfe zugänglich sind, werden sie doch dazu dienen können, unser noch immer recht mangelhaftes Wissen von diesen vielgestaltigen Meteoren erheblich zu erweitern.

In jüngster Zeit hat sich den wenigen deutschen und englischen Meteorologen, die sich mit dem Studium der Gewitterböen befassen, auch ein französischer Forscher hinzugesellt, Herr M. E. Durand-Gréville, mit zwei Untersuchungen, die in den „Annales du Bureau central météorologique de France“ erschienen sind.[2]) In der ersten derselben ist ein aufserordentlich reiches Material an instruktiven Barographenkurven aus einer Böe zusammengestellt, die am 27. August 1890 von der Westküste Frankreichs bis nach Russland zog, mit relativ wenig elektrischen Entladungen und Niederschlägen, aber grofsen Windstärken, und nach räumlicher Ausbreitung und Lebensdauer alle bisher untersuchten übertreffend. Im Anschlufs daran giebt Herr Durand-Gréville eine übersichtliche Darstellung der wichtigsten über die Böen bekannten Thatsachen, wobei er die Angaben der verschiedenen Autoren in geschickter Weise mit einander verknüpft und aufser Widerspruch setzt. Er legt auf die Kontinuität der Erscheinung längs der ganzen, von ihm als „ruban de grain“ oder (in Bezug auf die Hauptdepression) als „rayon de grain“ bezeichneten Böenlinie grofses Gewicht und bezeichnet das streckenweise Fehlen von elektrischen Entladungen auf derselben als minder wesentlich; die Böe rufe diese eben nur dort hervor, wo die Gegend „bien préparée“ ist für ein Gewitter, wo „le temps est à l'orage“.

In der That ist, wie gesagt, die Auflösung des Böen- bezw. Gewitterbandes in eine Kette von einzelnen Wirbeln mit vertikaler Axe im Widerspruch

---

[1]) v. Bezold: „Oesterr. Met. Zeitschr.“ 1883, S. 200 und 281. — Börnstein u. Köppen: „Met. Zeitschr.“ 1887, S. 443. — Ferrari: ebenda 1888, S. 1 und 62. — Ferner eine Reihe von Beschreibungen einzelner Gewitter. — Vergleiche damit No. 1 und 2 dieser Beiträge, Ann. 1879 und 1882, und die Ergänzung zum ersten derselben in „Oesterr. Met. Zeitschr.“ 1879, S. 467 ff.

[2]) „Les grains et les orages“. Annales 1892, I (Paris 1894); Auszug daraus in den „Comptes Rendus“ v. 9. April 1894. — „Les grains et les tornades“, Annales 1893, I (Paris 1895).

mit den Thatsachen, wenigstens wenn man dabei an eine Wirbelbewegung relativ zu festen Koordinaten der Erdoberfläche denkt, wie sie bei Cyklonen im Grofsen und bei Wasserhosen im Kleinen zur Beobachtung kommt. Denn von Bewegungen, die der Fortpflanzung der Böe entgegen gerichtet wären, wie sie ja auf den linken Seiten dieser Wirbel sich finden müfsten, läfst sich innerhalb des Böenbandes in der Regel nichts nachweisen, und es wäre willkürlich, zu behaupten, dafs solche gerade in den Zwischenräumen zwischen den Beobachtungsorten vorhanden gewesen sein. Die Behauptung der Beobachter, dafs sich das Gewitter beim Heranziehen getheilt und rechts und links von der Station vorbeigezogen sei, ist zu häufig, um nicht zum gröfseren Theile auf Wirkungen der Perspektive bezogen zu werden, die ja, wie genugsam bekannt, durch das kulissenartige Zusammenschieben der Wolken nach dem Horizont zu die Bewölkung im Zenit am schwächsten erscheinen lassen.

Indessen stehen die bis jetzt vorliegenden Beobachtungen einer Auffassung der stärksten, die Zerstörungsspuren zurücklassenden Theile einer Böe als Wirbel um vertikale Axe nicht im Wege, wenn wir diese Wirbelbewegung mit der fortschreitenden und der vertikalen Komponente der Bewegung kombiniren. Betrachten wir zunächst nur die Zusammensetzung der horizontalen Bewegungen: einer geradlinig translatorischen und zweier centrischen, nämlich einer tangentialen und einer centripetalen, so läfst sich je nach der verschiedenen Gröfse derselben das folgende Bild gewinnen, das die Vorgänge in und an den Zerstörungsstreifen der Böen mit jenen in den Windhosen verknüpft. Nehmen wir drei Fälle an, in deren erstem die Geschwindigkeiten aller drei Bewegungen gleich sind, während im zweiten die tangentiale, im dritten die translatorische Bewegung den dreifachen Werth der beiden anderen hat, so erhalten wir folgende drei Diagramme, in denen die Translation stets von links nach rechts angenommen und die Länge der Pfeile der Geschwindigkeitsresultante relativ zum Erdboden proportional ist. Die gestrichelte Gerade trennt den Theil des Ringes ab,

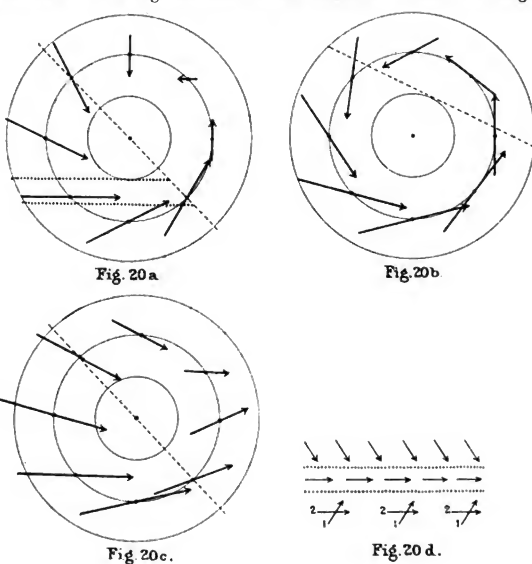


Fig. 20a Fig. 20b Fig. 20c. Fig. 20d.

dessen Stärke so grofs ist, dafs eventuell zerstörende Wirkungen in ihm zu erwarten sind. Im Grofsen und Ganzen genommen, kann Fig. 20b als Schema eines Tornado, Fig. 20c als das eines orkanmäfsigen Theiles einer Böe gelten, eines „Derecho“ im Sinne von Prof. G. Hinrichs.[1])

Die in Fig. 20a dargestellten Verhältnisse sind besonders interessant dadurch, dafs die Spur eines solchen Phänomens sehr nahe demjenigen Schema entsprechen mufs, welches auf Fig. 20d dargestellt ist, und das auf die Zerstörungen vieler amerikanischen Tornados und insbesondere der in Schweden untersuchten Windhosen pafst;[2]) der mittlere Theil der Spur, in dem die Bäume vorwärts liegen, entspricht dem ebenso punktirt abgegrenzten Theil des Wirbelringes in Fig. 20a, wo die Windstärke auf der Vorderseite noch nicht genügte, Zerstörungen zu veranlassen, auf der Rückseite aber die gröfste Windstärke des ganzen Wirbels sich findet; diese mittlere Strafse liegt also keineswegs auf der Bahn des Wirbelcentrums, sondern rechts von der letzteren. Voraussetzung dabei ist, dafs die grofsen Windstärken nicht bis ans Wirbelcentrum heranreichen, sondern in jedem Moment ein etwa sichelförmiges Gebiet einnehmen, dessen Mitte in den rechten hinteren Oktanten fällt. In Fig. 20d bezeichnet 1 die Richtung der zuerst gefallenen, 2 die der darüber liegenden Bäume. Unterliegt die Stärke des Wirbels am Erdboden aus irgend welchen Ursachen periodischen Schwankungen — Pulsationen —, wie man dies bei nordamerikanischen Tornados öfters beobachtet hat, so liegen die Bäume 1 und 2 nicht übereinander, sondern bilden einzelne konvergirende Fächer, wie sie Herr Blasius aus dem West-Cambridge-Tornado beschrieben hat, vgl. sein Buch: „Storms, their Nature etc.“, Philadelphia 1875, Tafel I.

Auch die Vertheilung der am rechten und linken Rande der Verwüstungsspur der Oldenburger Windhose entspricht ungefähr diesem Schema. Dagegen läfst sich in den von mir untersuchten Verwüstungsspuren von Gewitterböen — auch in der des Crossener Orkans — ein durchgreifender Unterschied zwischen rechtem und linkem Rand nicht nachweisen, auch nicht in der abgeschwächten Form, wie man ihn nach Fig. 20c erwarten müfste. Im Sturm vom 9. August 1881 waren die Zerstörungen zu vereinzelt; im Sturm vom 10. Juli 1896 zeigten ihre Richtungen, wie oben schon nachgewiesen ist, keine regelmäfsige Vertheilung. Auch die Zerstörungen des Orkans von Crossen, unter denen alle Richtungen vertreten waren, boten folgende Procentzahlen der aus den verschiedenen Richtungen (auf 16 red.) gefallenen Objekte, deren über 600 gepeilt wurden:

	N	NNW	NW	WNW	W	WSW	SW	SSW	S	SSE	SE	ESE	E	ENE	NE	NNE
Linker Rand . .	3	1	3	0	0	1	20	14	17	13	7	9	6	3	1	2
Mitte	1	1	1	2	4	3	9	15	32	17	8	3	1	1	1	1
Rechter Rand .	0	1	0	3	6	3	15	10	36	14	10	1	1	0	0	0

Das Resultat erscheint undeutlich, weil die Stofsrichtungen aus SW bis SSE in fast gleicher Weise in allen drei Streifen vorherrschen. Allein wenn man den Horizont in zwei Hälften theilt, ESE bis NW und WNW bis SE, so bietet sich doch ein recht ausgeprägtes Bild dar:

[1]) Bekanntlich ist Prof. Hinrichs in Iowa City lange Zeit der Einzige in Amerika gewesen, der den Böen seine Aufmerksamkeit zugewendet und sie klar von den Tornados unterschieden hat, die ja das Interesse dort so ausschliefslich in Anspruch nahmen, dafs auch die Gewitterforschung dort erst in neuester Zeit und zwar durch die New England Meteorological Society in Angriff genommen ist; erst ganz neuerdings hat auch das Weather Bureau das Studium der Gewitter in sein Programm aufgenommen. Hinrichs bezeichnete die Erscheinung in den Jahren 1881 bis 1882 als „Squall“ oder „Iowa Squall“, dann aber verwendete er, der Analogie mit „Tornado“ zu liebe, das spanische Wort für „gerade“, derecho zur Bezeichnung dieser Phänomene. Will man, wie dies auch Hinrichs anscheinend thut (vgl. seinen Aufsatz: Tornadoes and Derechos im „Amer. Meteor. Journal“ Vol. V, S. 308 ff.), den Ausdruck nur für den orkanmäfsigen, eine Zerstörungsspur hinterlassenden Theil einer Böe anwenden, so ist er berechtigt, weil es hierfür an einem Namen fehlt; für das Phänomen als Ganzes ist der volksthümliche Ausdruck Böe (engl. squall, franz. grain) durchaus vorzuziehen.

[2]) Vgl. z. B.: „Tornado von Providence“, Reye: Wirbelstürme S. 72, und: „Trombe bei Wimmerby“, „Meteor. Zeitschr.“ 1891, S. 70 u. Taf. II.

	N- und E-Azimute	S- und W-Azimute
Linker Rand . . .	28%	72%
Mitte	10%	90%
Rechter Rand . . .	3%	97%

Indessen fiel die vorwiegende Richtung nicht durchaus mit der Längsaxe des Zerstörungsstreifens zusammen: im Crossener Sturm war letztere SW—NE, erstere Süd—Nord; im Sturm vom 10. Juli 1896 erstere ungefähr West—Ost, letztere WNW—ESE. Wahrscheinlich ist dieses durch den Unterschied zwischen der Windrichtung am Erdboden und jener in einiger Höhe darüber bedingt.

Mag man indessen beim Zustandekommen der orkanmäfsigen Stücke der Böe die Mitwirkung von (relativen) Wirbelbewegungen um vertikale Axen hinzuziehen oder nicht, immer bleibt die Entstehung des langen Böenbandes die Hauptaufgabe, welche in der Naturgeschichte der Böen zu lösen ist. Bei der Diskussion der Böe vom 9. August 1881 (diese Ann. 1882, S. 728, 729, 736 und 737) habe ich die Bildung dieses Bandes und der zugehörigen Druckstufe gröfstentheils thermischen Ursachen zugeschrieben und auf die nahe Analogie mit gewissen von Herrn Vettin experimentell hergestellten Bewegungen hingewiesen, in zweiter Linie aber die durch Verzögerung am Erdboden entstehende „Brandung" dafür verantwortlich gemacht und die Aehnlichkeit der Böe mit der Bore-Welle betont. Auch heute scheinen mir die dort angeführten Umstände die am meisten entscheidenden bei diesem Phänomen zu sein; im Jahre 1889 haben inzwischen einerseits L. De Marchi, andererseits H. v. Helmholtz[1]) die Analogie der Böen mit gewissen rein mechanischen Phänomenen der Hydraulik eingehender verfolgt, nämlich mit dem Wassersprung und den an der Grenze zwischen verschieden bewegten Flüssigkeiten entstehenden Wellen.

Der von De Marchi herangezogene Wassersprung (ressaut der französischen, salto di Bidone der italienischen Physiker) ist ein selten beschriebenes, in den Lehrbüchern der Physik nicht erwähntes Stau-Phänomen.[2])

Wird die Bewegung fliefsenden Wassers in einem offenen Kanal durch irgend ein Hindernifs verzögert, so findet eine Aufstauung statt; der Wasserspiegel steigt oberhalb des Hindernisses, bis die Menge des abfliefsenden Wassers wiederum jener des zufliefsenden gleich geworden ist. Die aufgestaute Oberfläche wird dabei, wenn die Strömung fortdauert, über den Horizont des Hindernisses nach rückwärts aufsteigen, weil zur Unterhaltung der Strömung ein Gefälle erforderlich ist; die hydraulische Stauweite wird also gröfser sein als die hydrostatische, die Stauung wird erst in beträchtlicher — mathematisch genommen in einem Kanal von gleichmäfsigem Gefälle erst in unendlicher — Entfernung vom Wehr aufhören. Das gilt aber nur für tiefe und langsam fliefsende Gewässer. Bei schneller Strömung und geringer Wassertiefe tritt die umgekehrte Erscheinung hervor; die Wasserfläche zeigt an einer Stelle oberhalb des Hindernisses einen plötzlichen Anstieg, den von Bidone zuerst beschriebenen sogenannten Wassersprung (Fig. 21).

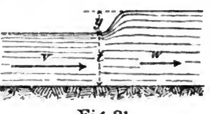


Fig. 21.

Zur Bildung eines Wassersprunges ist es erforderlich, dafs die Wassertiefe oberhalb desselben, t, kleiner sei als v^2/g, worin v die Geschwindigkeit ebenda, und g die Beschleunigung der Schwere ist. Damit der Sprung seinen Ort im

[1]) De Marchi: Saggio d'applicazione dei principii dell' idraulica alla teoria delle correnti dell' aria (Annali dell' Ufficio Centr. di Meteor. P. 1, Vol. VIII, 1886). Roma 1889. — Helmholtz: „Ueber atmosphärische Bewegungen, zweite Mitth.", Sitzungsber. der Berl. Akad. 1889, S. 503.

[2]) De Marchi citirt dafür „Recherches hydrauliques" von Darcy und Bazin in den „Savants étrangers", t. XIX, 1865, die mir zur Zeit nicht zugänglich sind. In Hülsse's Maschinen-Encyclopädie behandelt Weifsbach den Wassersprung im Artikel „Bewegung des Wassers" 7 Lief. S. 180 ff. (Bd. II) mit einer Figur. Neuerdings hat ihn Prof. M. Möller ausführlicher, mit einer Reihe von Illustrationen, in seinem Aufsatze: „Ungleichförmige Wasserbewegung" in der Zeitschrift des Archit.- und Ingen.-Vereins zu Hannover, Bd. XL, 1894, Heft 8, besprochen.

Gerinne festhalte, mufs ferner (gleichbleibende Breite des Kanals angenommen) $v\,t = w\,(t + y)$ und $y = \frac{v^2 - w^2}{2g}$ sein, wenn y die Höhe des Sprunges und w die Geschwindigkeit unterhalb desselben bezeichnet. Je gröfser t, um so kleiner wird y; ist t oder y zu grofs, so fliefst im Sprung mehr Wasser zu, als ab, und er läuft deshalb flufsaufwärts; sind sie zu klein, so läuft er flufsabwärts; beides mit einer Geschwindigkeit x, die der Gleichung. genügen mufs $(v - x)\,t = (w - x)\,(t + y)$ oder $x\,y = w\,(t + y) - v\,t$. Betrachtet man die Bewegungen relativ zum Wassersprung, so fällt x fort und kommt diese Gleichung auf die oben gegebene Kontinuitätsgleichung für den feststehenden Wassersprung heraus. Diese Ausmerzung der Ortsveränderung der Erscheinung durch Beziehung der Bewegungen auf ein Koordinatensystem, das mit derselben fortrückt, ist bekanntlich auf derartige Probleme schon öfter mit Vortheil angewendet worden; so in der Fig. 3 der ersten dieser Abhandlungen (Annalen 1882, S. 731) und in Helmholtz' Untersuchungen über Wellen (Berl. Sitzber. 1889). Veranschaulicht man sich (Fig. 22) diese relativen Bewegungen in einer gewöhnlichen Wasserwelle, die man sich feststehend denkt, so erkennt man leicht, wie auch hier es sich um Bewegung eines Wasserstromes von wechselndem Querschnitt handelt, die infolge der Kontinuitätsbedingung in den Erweiterungen verlangsamt, in den Verengerungen beschleunigt wird. Wenn, wie es einem ungefähren Durchschnitt der thatsächlichen Verhältnisse bei Windwellen entspricht, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Welle etwa das Zehnfache von der sog. Orbitalgeschwindigkeit der Theilchen beträgt, so ist deren relative Geschwindigkeit stets jener der Fortpflanzung entgegen gerichtet, und ist sie an der Oberfläche des Wellenthales gröfser als an jener des Wellenberges im Verhältnifs von 11 : 9. Ebensoviel beträgt also auch die entsprechende Stauchung und Streckung der obersten Wasserschicht; nach der Tiefe zu nehmen beide Verhältnisse rasch ab.

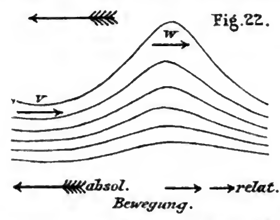


Fig. 22.

Die Wasserwellen sind somit allgemein ein Stauphänomen, und der Wassersprung ein specieller Fall derselben. Eine besondere, für uns vor Allem interessante Form des Wassersprunges bildet aber die Sprungwelle oder Bore in Flufsmündungen, mit der ich bereits in der ersten dieser Abhandlungen (S. 729) die Böen verglichen habe. Man sieht also, dafs diese Vergleichung sowohl mit derjenigen von De Marchi, (Böe-Wassersprung), als mit der von Helmholtz (Böe-Welle) durchaus zusammenstimmt. Seitdem haben die Kenntnisse über die Bore-Wellen zugenommen (vgl. besonders den Bericht im Oktoberheft dieses Jahrganges, S. 466), und es läfst sich der Vergleich etwas weiter durchführen. Unmittelbar vor der Bore läuft kräftige Ebbe; in dem Wasserberg selbst scheint die Bewegung der Theilchen, abgesehen von der Brandung, mit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Phänomens fast gleich zu sein. Subtrahirt man die letztere, so erhält man also (Fig. 21) v sehr grofs, gleich der Summe der beiden Geschwindigkeiten, w aber beinahe gleich Null. Aehnlich ergab sich bei der Böe vom 9. August 1881 (Ann. 82, S. 717 und 726) sowohl die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Böe, als die aus den oberen Gradienten ermittelte Geschwindigkeit der mit derselben Richtung in sie eintretenden (oberen) Luftmassen zu etwa 17 bis 18 m in der Sekunde. Dazu kam dann noch die Beschleunigung der Luft durch die Druckstufe in der Böe, durch welche die Geschwindigkeit etwa auf das Doppelte hiervon anwuchs. Auch in der Sprungwelle herrschen ähnliche Verhältnisse. Denn auch hier ist die Geschwindigkeit des Fluthstromes ungefähr gleich der der Fortpflanzung der Wasserwand, und da diese auf ihrer ganzen Linie brandet, so stürzen ihre Wassermassen frei oder auf schiefer Ebene herab und erhalten dabei einen Zuwachs an Geschwindigkeit, der bei der Sprungwelle im Tsien-tang-kiang (vgl. S. 472 dieses Bandes) schon bei den aus einer Höhe von 2,1 m herabkommenden Massen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Phänomens (6,4 m p. S.) gleich kommt. Die ganze Höhe der Sprungwelle beträgt aber in diesem Beispiel durchschnittlich 3,0 m. Auch

hier also beträgt die lebendige Kraft, mit welcher das Wasser der brandenden Sprungwelle feste oder verankerte Objekte trifft, ungefähr das Doppelte von derjenigen der Fluthströmung selbst und oft noch viel mehr.

In dem Beispiel des Tsien-tang-kiang läfst sich, wenn man für den Fufs des Wassersprunges nach S. 472 die Tiefe des Ebbestromes zu 0,5 m und seine mittlere Geschwindigkeit zu 2,8 m p. S. annimmt, die Wasserzufuhr von beiden Seiten berechnen. Nennt man die Breite des Aestuariums, die ja auf kurze Strecken als konstant angenommen werden kann, b, so wird in jeder Sekunde in der Sprungwelle demselben ein Wasserprisma vom Volum $6{,}4 \cdot 3{,}0 \cdot b = 19{,}2 \cdot b$ Kubikmeter zugeführt. Hiervon werden $2{,}8 \cdot 0{,}5 \cdot b = 1{,}46$ Kubikmeter durch die Ebbe geliefert, der Rest durch die Fluth; die mittlere Geschwindigkeit, mit der das Wasser den Flufsquerschnitt in der Sprungwelle aufwärts passirt, mufs $17{,}8 : 3{,}5$ oder 5,1 m in der Sekunde sein, also um 1,3 kleiner, als die Fortpflanzungsgeschwindigkeit dieser Welle. Da aber nichts darüber bekannt ist, wie die Geschwindigkeit in den verschiedenen Theilen resp. Tiefen der Sprungwelle ist, so ist dennoch durchaus möglich, dafs die Geschwindigkeit der Wassertheilchen an der Oberfläche der Sprungwelle auch vor ihrer Brandung nicht nur gleich, sondern gröfser als deren Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist, da sie in der Tiefe gewifs geringer ist.

Wie bei der Sprungwelle in der Mündung des Tsien-tang-kiang, so steigt nach Weifsbach (a. a. O. S. 184) auch beim gewönlichen Wassersprung die Oberfläche des Wassers noch eine längere Strecke flufsabwärts vom Sprunge langsam an.

Das, was allen diesen Erscheinungen — auch der Böe — den eigenthümlichen Charakter verleiht, die Steilheit der „Gradienten“ in der Welle, ist bei der Bore-Welle ebenso, wie nach meiner Ausführung auf S. 729 der zweiten dieser Abhandlungen (1882) zum Theil auch bei den Böen, der schnelleren Vorwärtsbewegung der oberen, weniger durch Reibung behinderten Schichten zuzuschreiben. Worin dagegen die Ursache zu dieser Steilheit beim gewöhnlichen Wassersprung liegt, oder, was dasselbe ist, warum die Aenderung der Stromgeschwindigkeit von v in w so plötzlich zu geschehen pflegt, ist mir nicht genügend ersichtlich. Eine allmähliche Verlangsamung würde natürlich nur ein allmähliches Ansteigen zur Folge haben.

In allen diesen Phänomenen geht gewöhnlich mit der Ausbildung der Druck- oder Niveaustufe die Bildung zahlreicher kleinerer Wellen Hand in Hand, je stürmischer die Bewegungen sind, um so mehr, wie man dies überall sehen kann, wo Wasser unter starkem Gefälle in relativ ruhiges Wasser hineinschiefst, wie an Ueberfällen bei Schleusen, Wehren etc. Ebenso zeigen die Barographenkurven bei Böen neben dem grofsen Sprung eine Anzahl von kleinen, kurzen Wellen.

Der Vergleich mit der Bore und dem Wassersprung dürfte für die Böen vom 9. August 1881 und vom 10. Juli 1896, bei denen die Druckänderung hauptsächlich aus einer plötzlichen Zunahme des Druckes bestand, zutreffend sein. Aber bei vielen Gewitterstürmen folgt auf dies Emporschnellen sogleich ein annähernd ebenso tiefes Fallen des Barometers; statt der Druckstufe treten eine oder mehrere Zacken oder Nasen im Barogramm auf (vgl. unter vielen Anderen die Barogramme auf S. 448 bis 449 des Jahrg. 1887 der „Meteor. Zeitschr.“) Solche Fälle dürften durch die Verknüpfung mit regelmäfsigen Wasserwellen nach Helmholtz' Untersuchungen ihre Erläuterung finden, wenn erst das Beobachtungsmaterial zur Analyse einzelner Fälle ausreichen wird. Vor Allem wird es erforderlich sein, die dem Buys-Ballotschen Gesetz oft widersprechenden Windrichtungen während dieser Barometerbewegungen (vgl. z. B. das Diagramm in Sprungs Lehrbuch S. 289) genügend zu erklären, was bei der mangelhaften Kenntnifs der gleichzeitigen Bewegungen der übrigen Luftschichten freilich schwierig sein wird (s. Met. Zeitschr. 1887, S. 452). Hier liegt noch ein weites Feld für die Untersuchung offen; die mathematische Behandlung der Mechanik einzelner Gewitterböen ist noch fast gar nicht versucht worden, verspricht aber, wenn erst das Beobachtungsmaterial dazu ausreicht, die meiste Förderung der Erkenntnifs von deren Natur und Gesetzen.

So viel bis jetzt bekannt, fällt in echten Böen der starke Wind zeitlich immer mit raschem Steigen des Barometers zusammen und erreicht er sein Ende,

wenn das Barometer stationär wird oder wieder fällt. Das typische Barogramm der Böe ist eine, gewöhnlich die Mitte eines Wellenthals einnehmende, aufwärts gerichtete Stufe oder Zacke. In den letzten drei Jahren sind aber mehrmals Aufzeichnungen von Barographen aus der Zerstörungsspur eines Tornados oder aus ihrer nächsten Nähe gewonnen worden, die einen ganz anderen Charakter zeigen und zwar aus den Tornados von Little Rock, Ark., vom 2. Oktober 1894, von Saint Louis, Mo, vom 27. Mai 1896 und von Paris vom 10. September 1896. Figur 23 zeigt diese drei höchst interessanten Kurven, die übereinstimmend in der Mitte eines barometrischen Wellenthals einen ganz kurzdauernden, aber viele Millimeter betragenden Ausschlag nach unten, eventuell gefolgt von einigen gewöhnlichen Gewitterzacken, aufweisen; die Horizontalstriche geben Abstände von je 5 mm an. Bei Veröffentlichung des ersten dieser Barogramme, 1894, weist noch das Washingtoner Wetter-Bureau auf die Möglichkeit hin, dafs diese Druckschwankung rein lokal durch eine saugende Wirkung des Windes im Gebäude erzeugt sein könnte; die völlige Uebereinstimmung mit den beiden in diesem Jahre gewonnenen Barogrammen macht dies aber sehr unwahrscheinlich; wir dürfen in den Kurven vielmehr wohl ein annähernd richtiges Bild des Luftdruckes aufserhalb des Hauses sehen. Gewifs geben diese Kurven nicht die äufsersten Gröfsen dieser Schwankung an, besonders nicht für St. Louis, wo der Barograph mehr als 1 km von der Centrallinie der Zerstörungen entfernt war, wenngleich auch an der Station es heftig genug wehte, um z. B. das Gehäuse des Thermographen zu zerstören. In Little Rock und Paris (Tour St. Jacques) ging die centrale Zerstörungsspur über die Stationen selbst weg. Die Annahme, dafs ein erheblicher Theil der Verwüstungen durch diese plötzliche Druckverminderung selbst bewirkt sei, indem die stärkere Spannung der Luft im Innern der Häuser die Mauern hinausgeworfen habe, mufs dennoch mit Vorsicht aufgenommen werden. Denn Häuser, deren Mauern z. B der Hamburger Bauvorschrift entsprechen und einen Druck von 200 kg pro Quadratmeter aushalten, würden erst bei einem Druckunterschied von mehr als 11 mm zwischen innen und aufsen Schaden leiden. Bei so äufserst undichten Behältern, wie unsere Häuser es sind, mufs man aber annehmen, dafs selbst bei explosionsartig raschen Druckänderungen nur ein Bruchtheil derselben als Druckdifferenz zwischen aufsen und innen wirksam wird, weil der Rest Zeit hat sich auszugleichen. Es erscheint daher wahrscheinlich, dafs die Mehrzahl der nach aufsen geworfenen Wände und abgehobenen Dächer dem Ueberdruck des durch irgend welche Oeffnungen ins Haus sich verfangenden Windes und nur vereinzelte Fälle dem noch nicht ausgeglichenen Ueberdruck der eingeschlossenen Luft ihre Zerstörung verdanken.

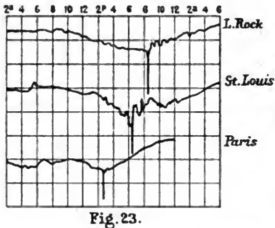


Fig. 23.

Weder in St. Louis noch in Paris hat man eine trichter- oder schlauchförmige, zur Erde reichende Wolke gesehen, sondern nur, ebenso wie 1886 in Crossen, eine rotirende Bewegung im Gewölk. In Little Rock konnte die Wolkenbildung wegen der Dunkelheit nicht erkannt werden. Der Tornado von St. Louis war aber nur eine Einzelerscheinung in einer ganzen Gruppe von Tornados, die sich zwischen 3 und 9h p auf einem Raume von 400 km Länge und 50 km Breite an vielen Stellen abspielten und von denen einige mit deutlichem Tornadotrichter auftraten. Nach der „Monthly Weather Review" (March 1896) gehörten sie einem grofsen Gewitter an, das nach der gewöhnlichen Weise der Sommergewitter des centralen Mississippi-Thales mit seiner Breitseite südostwärts fortschritt.

Man darf erwarten, dafs der für die Untersuchung ganz ungewöhnlich günstige und hoffentlich nicht bald wiederkehrende Umstand, dafs zwei Tornados mitten durch so volkreiche Städte wie St. Louis und Paris hindurchzogen, von den Meteorologen der betreffenden Länder noch weit gründlicher ausgenutzt werde, als bis jetzt bekannt geworden ist, und einen wesentlichen Schritt zur Klärung des vielen zur Zeit noch Räthselhaften in diesen Erscheinungen bedingen werde.

Magnetische Kraftfelder.

Die Erscheinungen des Magnetismus etc., dargestellt auf Grund des Kraftlinien-Begriffes.

Von H. Ebert, Professor der Physik an der Universität Kiel. Leipzig 1896.

Das Streben der heutigen Physik nach möglichst objektiver Erkenntnifs und hypothesenfreier Darstellung der Naturerscheinungen kommt in den neueren Anschauungen über das Wesen der magnetischen, elektrischen und auch optischen Phänomene besonders hervorragend zum Ausdruck. Diese von Faraday begründeten, von Maxwell und Helmholtz weiter entwickelten Theorien sind durch die bahnbrechenden Arbeiten von Heinrich Hertz zu einem gewissen Abschlufs gelangt. Wenn nun auch bereits mehrfache Versuche vorliegen, diese Auffassungen in die systematischen Darstellungen der genannten Erscheinungsgruppen einzuführen, so bietet doch zuerst Herr Professor H. Ebert in Kiel unter dem Titel der Ueberschrift ein Lehrbuch dar, welches in leicht fafslicher Form die Lehre vom Magnetismus und der Elektricität, durchweg dem neuesten Standpunkt der theoretischen Erkenntnifs entsprechend, aus den Fundamenten entwickelt.

Da in dem Buche stets von den Erscheinungen ausgegangen wird, wie sie sich dem Auge zeigen, so leiten sich die Begriffe und Gesetze ungezwungen aus der Anschauung ab. Die Beschreibung der Versuche und Modelle wird in der Weise gegeben, dafs dieselben danach von dem Leser selbst mit Sicherheit ausgeführt und angefertigt werden können, wodurch gleichzeitig eine aufserordentlich lebhafte und anschauliche Darstellung erreicht wird.

Wir glauben nicht zu irren, wenn wir annehmen, dafs dem gröfseren Theile unserer Leser diese neueren Entwickelungen noch fremd geblieben sind. Daher möchten wir uns nicht auf eine kürzere Besprechung des Buches beschränken, sondern im Folgenden aus demselben einige Darlegungen ausführlicher wiedergeben. Wir hoffen dadurch um so wirksamer zum Studium des Buches selbst anzuregen, und zwar sind es praktische Gesichtspunkte, die uns dies sehr wünschenswerth erscheinen lassen. Denn diese neueren Anschauungen und die daraus sich ergebenden Methoden haben bereits in der Elektrotechnik, insbesondere bei der Konstruktion der Stromerzeuger, der Motoren sowie zu ihnen in Beziehung stehender Apparate, mit grofsen Erfolgen Anwendung gefunden, und lassen diese Erfolge erwarten, dafs die weitere Anwendung der neueren Theorien auch die magnetischen Verhältnisse an Bord eiserner Schiffe und insbesondere auch ihre Beeinflussung durch elektromagnetische Maschinen und Starkstromleitungen einfacher und in klarerem Lichte zeigen wird, als sie sich bisher darstellten. Je vollständiger und klarer die Naturerscheinungen vor dem geistigen Auge stehen, desto besser werden sie nutzbringend verwerthet oder ihre schädlichen Einwirkungen bekämpft werden können.

Für die neuere Entwickelung der Lehre von der Elektricität und dem Magnetismus ist charakteristisch, dafs das Wesentliche der Erscheinungen in den Aufsenraum ihrer Träger, in das „Feld“, verlegt wird. So sind es bei dem Magnet nicht mehr hypothetische, an gewissen Punkten aufgehäufte Fluida, die unvermittelt in die Ferne wirken, sondern Druck- und Zugspannungen im Felde, welche die Magnete bewegen. Beim galvanischen Strom fliefst nicht etwas im Leiter, sondern der wichtigste Theil der ganzen Erscheinung spielt sich in dem umgebenden Raume, in dem die magnetischen Stromwirkungen sich bemerkbar machen, im „Stromfelde“, ab. Daher sind es diese Felder und die durch sie kontinuirlich von Stelle zu Stelle fortschreitenden Kräfte, die „Kraftfelder“, welche bei den neueren Theorien in dem Vordergrunde des Interesses stehen; ihr Bau, ihre Struktur wird durch die „Kraftlinien“ beschrieben.

Durch die Einführung und konsequente Anwendung des Kraftlinienbegriffes kann das ganze Gebiet in einheitlicher und vollkommen systematischer Weise behandelt werden. Die einzelnen Erscheinungsgruppen sind zu einer Kette innerlich nothwendig aus- und aufeinander folgender Thatsachen verbunden. Ferner gewinnen die einzelnen Gesetze sehr an Anschaulichkeit, da man sie unmittelbar aus den Kraftlinienbildern ablesen kann.

Die Kraftlinienbilder lassen sich aber experimentell darstellen. Nimmt man einen magnetischen Körper und taucht denselben in Eisenfeilicht, so zeigen sich die anhaftenden Büschel nicht nur dem Einflufs der Schwere unterworfen, sondern scheinen selbst der Sitz von besonderen Wirkungen geworden zu sein. Zwischen ihren einzelnen Fasern findet offenbar eine Wechselwirkung statt, sie zeigen eine gewisse Steifigkeit. Sucht man sie von dem Magneteisenstück zu entfernen, so ziehen sie sich zu Ketten aus, indem sich Eisentheilchen an Eisentheilchen hängt. Die magnetische Wirkung wird also von den sich aneinander kettenden Eisenspähnen aufgenommen und von Theilchen zu Theilchen weitergegeben.

Wird eine Vorrichtung getroffen, dafs bei der Bildung der beobachteten Wirkungen die Schwere möglichst aus dem Spiele bleibt, streut man also das Eisenfeilicht auf ein horizontal liegendes Blatt und legt auf dasselbe einen Magnet, so stellen sich in der Anordnung des Eisenfeilichts die magnetischen Wirkungen allein dar. Die Feilspähne ordnen sich in regelmäfsig geschwungenen Linien; dies sind die sogenannten Faradayschen Magnetkraftlinien. Die Anordnung des Eisenfeilichts um den magnetischen Körper zeigt besonders wirksame Stellen des Körpers an, zu denen sogar die Eisentheilchen aus gröfserer Entfernung heranrutschen. Von diesen Stellen gehen Kraftlinien aus, die sich von einer wirksamen Stelle zur anderen in mehr oder weniger weitem Bogen hinüberschwingen und einmünden. Die Kraftlinien drängen sich in der Nähe der wirkenden Stellen zusammen und gehen nach aufsen auseinander. Sie sind also in der Nähe dieser Stellen am dichtesten.

Die Kraftlinienbilder geben zugleich ein Urtheil über Richtung und Stärke der magnetischen Kraft.

Dafs die von gewissen Stellen des magnetischen Körpers ausgehenden Wirkungen von anderen Stellen desselben wieder aufgenommen werden, läfst auf eine gewisse Gegensätzlichkeit in dem Verhalten der verschiedenen Oberflächenpunkte schliefsen. Jene Regionen des Magnets, von denen Kraftlinien in gröfserer Zahl ausgehen oder an denen sie einmünden, werden als die Pole des Magnets bezeichnet.

Den gesammten Wirkungskreis eines Magnets nennt man das „Feld des Magnetes“. Das durch die Anordnung der Eisenspähne auf horizontaler Unterlage gegebene Kraftlinienbild stellt eine ebene Schnittfigur durch das Feld dar. Für einen symmetrisch zu einer Achse gestalteten Magnet erhält man also eine Vorstellung des Verlaufes der Kraftlinien im ganzen Felde dadurch, dafs man das ebene Kraftlinienbild um diese Achse rotiren läfst.

Wegen seiner vielfachen Verwendung ist das Kraftlinienbild eines Stabmagnetes von besonderem Interesse. Dasselbe läfst erkennen, dafs die Enden Polarregionen sind, ohne dafs bestimmte Punkte ausschliefslich als Kraftlinien aussendend angesehen werden können. Die von einer Polarregion ausgehenden und in das Feld hineintretenden Kraftlinien schwingen sich in immer weiterem Bogen zu dem anderen Ende hinüber und enden hier. In der Mitte des Stabes zeichnet sich eine Zone dadurch aus, dafs von ihr gar keine Kraftlinien ausgehen; in ihrer Umgebung wird die magnetische Kraft nur durch die Linien bestimmt, welche sich von dem einen Ende zum anderen hinziehen und die hier dem Stabe parallel verlaufen. Diese Zone des Stabes erweist sich also als indifferent bei der Ausgestaltung des Feldes, man nennt sie die „Indifferenzzone“.

Dreht man den Magnetstab um seine Achse, so erhält man seiner Symmetrie wegen stets dasselbe Kraftlinienbild. In einer zur Achse senkrechten Ebene wird daher ein radialer Verlauf der Kraftlinien sich zeigen müssen, wie es der Versuch auch ergiebt.

An einem sehr langen und dünnen Stabe bleibt fast nur am Ende Feilicht hängen, welches sich zu einem kugelförmigen Büschel vereinigt. Das Kraftlinienbild zeigt, dafs Richtkräfte auf benachbarte Eisentheilchen nur an den äufsersten Endpunkten, den Polen, wirken. Die Kraftlinien gehen auch nicht mehr von einem Pole zum anderen hinüber, die Linien des einen Poles verlaufen fast unabhängig von denen des anderen; die Theilchen um einen Pol herum sind der Wirkung des anderen, immer gleichzeitig mit vorhandenen, entrückt; es wird so die Möglichkeit gegeben, die Wirkung eines einzelnen Poles für sich zu betrachten. Das Feld an einem Ende eines solchen langen Magnetstabes nennt

man ein „unipolares“. Es hat fast in allen Querschnitten eine radiale Kraftlinienanordnung.

Um die beiden Pole eines Magnets in eindeutiger Weise zu bezeichnen, dient auch hier als Mittel die Thatsache, dafs ein mit seiner Achse in der Horizontalebene frei drehbarer Magnet sich auf der Erde stets in einer bestimmten Richtung einstellt (Nord- und Südpol des Magnets).

Der Umstand, dafs die magnetische Wirkung von langen, dünnen Magnetstäben fast ausschliefslich auf die Enden koncentrirt ist, ermöglicht es, einen einzelnen Pol der Wirkung eines festliegenden Magnetes auszusetzen, denn der Stab kann immer so lang gewählt werden, dafs der andere Pol aufserhalb der nachweisbaren Feldwirkungen zu liegen kommt. Wird dann ein an einem Faden vertikal über einer Tischplatte aufgehängter langer stark magnetisirter Stahldraht der Wirkung eines auf der Tischplatte liegenden Magnets ausgesetzt, so zeigt sich, dafs der untere, nach allen Richtungen der Horizontalebene bewegliche Stabpol von einem gleichnamigen Pol des Magnets weggeschoben, von einem ungleichnamigen aber angezogen wird. Die Erscheinung ist also polar sowohl in Bezug auf den einen wie den anderen in Wechselwirkung tretenden Magnet.

Hat man auf einem untergelegten Kartenblatt die Kraftlinienbilder der auf dem Tisch liegenden Magnete erzeugt, so bemerkt man, dafs die Bewegung des beweglichen Stabpoles den Kraftlinien folgt. Dies tritt besonders auffällig hervor, wenn man einen kurzen Magnetstab mit seiner Mitte, also seiner Indifferenzzone, unter den Aufhängepunkt des Stahldrahtes legt. Wird der bewegliche Stab an das magnetisch polar mit ihm gleichnamige Ende des festliegenden Magnets gebracht, so geht er in einem Bogen um die Indifferenzzone herum zum anderen Polende hin. Er folgt also nicht der geraden Verbindungslinie der beiden Pole, sondern der Kraftlinienrichtung.

Aus all diesem folgt, dafs den Kraftlinien ein bestimmter Richtungssinn innewohnt, der sich in den verschiedenen Antrieben äufsert, welche bewegliche Nord- und Südpole in dem Felde erfahren.

Mifst man nun den + Richtungssinn den Antrieben bei, welche ein beweglicher Nordpol im magnetischen Felde erfährt, so trifft man damit die Festsetzung: Die Kraftlinien verlaufen in dem Sinne, in dem ein beweglicher Nordpol in ihnen vorangeschoben wird.

Und es ergiebt sich daraus ferner: Bei allen Magneten gehen die Kraftlinien von dem Nordpole aus und ziehen sich durch das Feld nach dem Südpole desselben hin, woselbst sie einlaufen.

Wenn der Nordpol eines beweglichen Magnets in der Richtung der Kraftlinien, der Südpol dieser Richtung entgegengesetzt bewegt wird, so mufs sich bei der Vereinigung beider Pole an einer kurzen Magnetnadel diese gerade in die Richtung der Kraftlinien stellen. Diese Linien sind im Allgemeinen Kurven; die Magnetnadel nimmt die Richtung der Tangente an dieselben an. Der Richtungssinn der Kraftlinien ist daher durch die Stellung einer kleinen Magnetnadel in jedem Punkte des Feldes gegeben, wenn man längs derselben von ihrem Südpol nach ihrem Nordpol hinblickt.

Solche „Probenadeln“ sind zur Erforschung der Konstitution verwickelter Magnetfelder sehr wichtig. (Es ist durch dieselben also auch eins der Mittel für die Untersuchung des magnetischen Feldes auf eisernen Schiffen in die Hand gegeben. D. Ref.)

Bei den Wirkungen, welche ein beweglicher Pol in einem Magnetfelde erfährt, fallen drei einzelne Momente auf: eine bestimmte Richtung, ein bestimmter Richtungssinn und eine bestimmte Stärke. Solche mit Richtung, Sinn und Intensität begabten Gröfsen nennt man „Vektoren“; ein Vektor ist geometrisch durch eine Strecke von bestimmter Mafszahl darstellbar, welche von einem Punkte aus in einer bestimmten Richtung gezogen wird. Zwei von einem Punkte ausgehende gleichartige Vektoren summiren sich ganz allgemein derart, dafs die Diagonale des von den beiden Vektoren gebildeten Parallelogramms die Summe derselben darstellt.

Für die Stärke der magnetischen Kraft an jedem Punkte des Feldes giebt die Dichtigkeit, mit der die Kraftlinien durch den Raum verlaufen, einen Anhalt. Diese Dichtigkeit ist am einfachsten nach der Zahl der Kraftlinien zu beurtheilen, welche ein zu ihrem Verlaufe senkrechtes Flächenstück durchsetzt, z. B. die im

Mittel auf die Flächeneinheit, das Quadratcentimeter, entfallende Zahl. Die Kraftlinienzahl pro cm^2 nennt man die Feldstärke an der betreffenden Stelle. Da nun in dem Felde eines einzelnen Magnetpoles die Kraftlinien von einem Punkte aus nach allen Richtungen gleichmäfsig divergiren, dieselbe Anzahl Kraftlinien also vom Pole ausgehend aufeinanderfolgende Kugelflächen mit immer gröfserem Radius durchdringen, so ist die die Flächeneinheit durchdringende Zahl der Kraftlinien umgekehrt proportional der betreffenden Kugeloberfläche, d. h. dem Quadrat der Entfernung.

Ein in horizontaler Lage frei beweglich aufgehängter Magnetstab weicht zurück, wenn dem einen seiner Pole ein gleichnamiger Magnetpol genähert wird; die Stäbe werden dagegen aufeinander zugezogen bei Annäherung ungleichnamiger Pole aneinander. Diese beobachteten Erscheinungen werden am einfachsten beschrieben, wenn man sagt:

Die Felder gleichnamiger Pole drücken sich voneinander weg. Die Felder ungleichnamiger Pole werden aufeinander zugezogen.

Die Massen der Magnetstäbe selbst treten nicht in Wechselwirkung; nur die von ihren Polen auslaufenden oder in diese einlaufenden Kraftlinien können die Ursache der Bewegungen sein. Die Massen erscheinen also hier fest an ihre Kraftlinien gekettet. Dadurch kommt eine „ponderomotorische (massenbewegende) Wirkung“ zu Stande.

Stellt man durch Eisenfeilicht die Kraftlinien her, welche in dem gemeinsamen Felde zweier gleichnamiger Pole entstehen, so zeigt sich, dafs die Kraftlinien des einen Poles von den Kraftlinien des benachbarten gleichnamigen Poles zurückgedrängt werden; sie biegen scharf um und verlaufen in den von der Achse entfernteren Theilen des Feldes mehr und mehr parallel. In Verbindung mit der beobachteten Bewegung zweier gleichnamiger Magnetpole zu einander kommt man daher zu der Vorstellung, dafs sich die Kraftlinien quer zu ihrer Richtung voneinander wegdrängen.

Die Kraftlinien zweier einander zugekehrter ungleichnamiger Pole biegen sich dagegen nach dem benachbarten Pol hin um. Die von dem Nordpol des einen Stabes ausgehenden Kraftlinien vereinigen sich mit den in den Südpol des anderen Magnetstabes hineingehenden Linien. Die Linien in dem achsialen Theile des Bildes sind nur wenig gekrümmt, in den mehr peripherischen Theilen werden sie immer mehr hinweggedrängt und ziehen in weitem Bogen von einem Pole zum anderen. Dabei werden die Kraftlinien des Nordpoles durch den an ihn herangebrachten Südpol aufserordentlich zusammengezogen; sie zerstreuen sich in geringerem Grade und biegen viel weniger von der Achse weg als ohne die sammelnde Wirkung des anderen Magnets. Die Stäbe werden ponderomotorisch aufeinander zu bewegt. Erfolgte quer zu den Kraftlinien ein Druck, so mufs längs derselben ein Zug stattfinden. Suchen sich die zwischen den ungleichnamigen Polen ausgespannten Kraftlinien in ihrer eigenen Richtung zu verkürzen, etwa wie gespannte Gummifäden, so werden sie in der That die beiden Magnetstäbe aufeinander zuziehen. Die Querdrücke, welche die einzelnen Kraftlinien aufeinander ausüben, hindern dabei, dafs die Linien sämmtlich zusammenschrumpfen und sich einfach geradlinig auf dem kürzesten Wege von dem Nord- zum Südpol hinüberspannen.

Das Bestehen eines Druckes quer zu den Kraftlinien und eines Zuges längs derselben erklärt die Wirkung von Magneten aufeinander in ihren verschiedensten Lagen sowie die verschiedenen Gestaltungen des Kraftlinienbildes im gemeinsamen Felde.

Bisher waren die Kraftlinienbilder, wie sie durch Eisenfeilicht erzeugt werden, zur Grundlage der Betrachtung gemacht worden. Dieselben lassen sich jedoch auch konstruktiv darstellen; dabei wird sich zeigen, dafs ihre Gestaltung lediglich aus ihrer Vektoreneigenschaft entspringt. Durch die Konstruktion der Kraftlinien erhalten wir eine übersichtliche Beschreibung der Feldzustände. Die in Folgendem dabei einzuführenden Begriffe haben zunächst nur eine rein geometrische Bedeutung. Es sind Hülfskonstruktionen, welche ein Feld in bequemer Weise abzugliedern gestatten.

Eine gröfsere Anzahl benachbarter Kraftlinien bilden zusammen ein „Kraftlinienbündel“. Ein bestimmtes Kraftlinienbündel bleibt in seinem ganzen Verlaufe aus denselben Kraftlinien zusammengesetzt, denn nur an Magnet-

polen selbst können diese aus dem Bündel aus- oder neue in dasselbe eintreten. Die auf der Aufsenseite eines solchen Bündels liegenden Kraftlinien bilden in ihrer Gesammtheit eine Röhre, die „Kraftröhre" genannt wird. In solche Kraftröhren kann man sich das ganze Feld zerlegt denken. Sie gehen von den Nordpolen aus zu den Südpolen hin, gerade wie die Kraftlinien selbst; wo diese auseinanderweichen, die Feldintensität also schwächer wird, nimmt der Röhrenquerschnitt zu, wo sie zusammentreten und durch ihre gröfsere Dichte eine erhöhte Feldintensität anzeigen, schnürt sich die Kraftröhre zusammen. Denn da im freien Felde Kraftlinien weder neu auftreten noch verschwinden, so geht durch jeden Querschnitt derselben Kraftröhre stets dieselbe Anzahl von Kraftlinien hindurch. Die Zahl dieser Einzelkraftlinien ist eine für die Röhre charakteristische Gröfse. Ist $\mathfrak{H}$ die Feldintensität an einer Stelle des Feldes, welche von einer bestimmten Kraftröhre getroffen wird, so ist $\mathfrak{H}$ zugleich die Anzahl der Kraftlinien, welche die Flächeneinheit an dieser Stelle senkrecht treffen würde. Ist der Röhrenquerschnitt daselbst w cm^2, so gehen durch diesen $\mathfrak{H}w$ Kraftlinien hindurch. Weil der Kraftlinienverlauf dieselbe Kontinuität wie Flüssigkeitsströmungen zeigt, so nennt man dieses Produkt aus Feldstärke und Kraftröhrenschnitt den „Kraftflufs" durch die Röhre.

Kraftröhren, durch welche der Kraftflufs $F = 1$ hindurchgeht, werden Einheitsröhren genannt. Durch eine Zerlegung des Feldes in Einheitsröhren kann man sich in bequemer Weise einen Ueberblick über die Feldstärkevertheilung verschaffen. Diese Röhren brauchen nicht kreisförmigen Querschnitt zu haben; jedes durch beliebige Scheidewände begrenzte Raumstück kann als Einheitsröhre gelten, wenn nur auf seinen Wänden überall Kraftlinien liegen und durch dasselbe der Kraftflufs 1 hindurchgeht.

Da durch jede Einheitskraftröhre der Kraftflufs 1 sich ausgleicht, so sind ihre Querschnitte in Quadratcentimetern dem Reciproken der Feldstärke unmittelbar gleich. Setzt man ferner fest, dafs ein Magnetpol die Polstärke 1 besitzt, wenn er in der Entfernung von 1 cm eine Feldstärke 1 erzeugt, so gehen von einem solchen Pol 4π Kraftlinien, von einem Pol von der Stärke m aber $4\pi m$ Kraftlinien aus. Denn die Oberfläche der Kugel vom Radius 1 cm ist $4\pi cm^2$, bei der Feldstärke 1 gehen aber durch jeden Quadratcentimeter der Oberfläche eine Kraftlinie, also durch die ganze Kugeloberfläche 4π Kraftlinien.

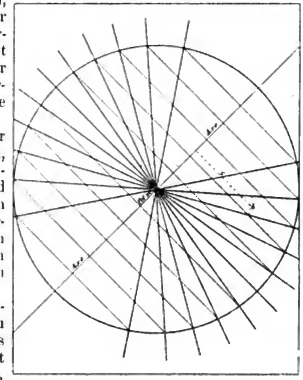


Fig. 1.

Man erhält also Einheitsröhren für einen einzelnen Pol von der Stärke m, wenn eine ihn umgebende Kugeloberfläche in $4\pi m$ gleiche Theile zerlegt wird und von dem Pol aus die Radien an die Umgrenzungen der einzelnen Oberflächentheile gezogen werden. Diese Radien und ihre Verlängerungen stellen dann die die Einheitskraftröhren bildenden Kraftlinien dar.

Die Oberfläche einer Zone der Kugeloberfläche, die durch zwei senkrecht zu einem Durchmesser liegende Ebenen aus derselben herausgeschnitten ist, beträgt aber $2\pi r^2 (\cos \varphi_2 - \cos \varphi_1)$, wenn φ_2 und φ_1 die Winkel bedeuten, welche die nach den beiden Begrenzungskreisen der Zone gezogenen Radien der Kugel mit jenem Durchmesser bilden. Nimmt man also die Differenz der beiden Cosinus gleich $\frac{1}{2\pi m}$, so stellen jene aus der Kugeloberfläche herausgeschnittenen Zone den Querschnitt einer Einheitskraftröhre für den Pol von der Stärke m dar. Eine solche Röhre wird begrenzt von zwei ineinander geschobenen Kegeln. Die Eintheilung der Kugel in $4\pi m$ solcher Zonen geschieht aber, wie aus der Fig. 1 ersichtlich, in einfacher Weise dadurch, dafs man einen Durchmesser der Kugel in $4\pi m$ gleiche

Theile theilt, die durch die Theilpunkte senkrecht zum Durchmesser gelegten Ebenen schneiden dann aus der Kugelfläche die $4\pi m$ Zonen von gleicher Oberfläche aus. Die Fig. 1 stellt einen durch den zu theilenden Durchmesser gelegten ebenen Schnitt durch die Kugel und die die Einheitsröhren begrenzenden Kegel dar. Der Durchmesser ist in zwölf gleiche Theile getheilt, entsprechend einer Polstärke von $12/4\pi$. Die Radien ergeben die Richtung der Kraftlinien in der Ebene der Figur. Die Feldstärke an den einzelnen Punkten des Feldes ist umgekehrt proportional der Entfernung (b) zweier solcher benachbarter Radien und der Entfernung (r) von dem als Achse genommenen Durchmesser. Die Figur giebt also in den Radien ein Diagramm des magnetischen Feldes eines Einzelpoles. Wird in derselben Ebene noch das Diagramm des magnetischen Feldes eines zweiten Magnetpoles entworfen und dabei die Verbindungslinie der beiden Pole als gemeinschaftliche Achse für beide Diagramme genommen, so können in einfacher Weise die gemeinsamen Wirkungen der beiden Felder konstruktiv dargestellt werden (Fig. 2 und 3). Nach dem Gesetz der Summation von Vektor-

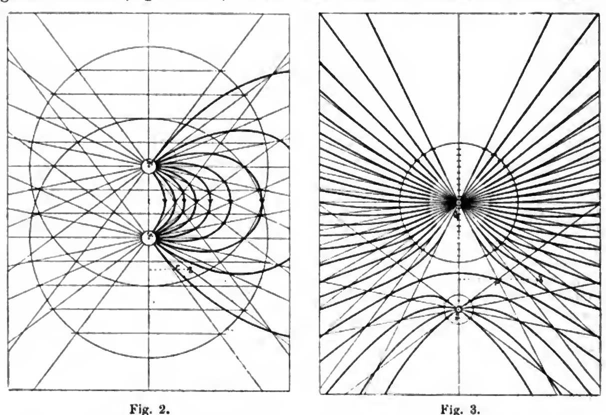


Fig. 2. Fig. 3.

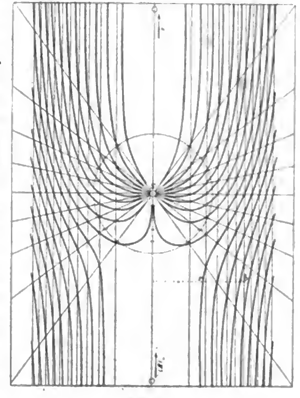
gröfsen erhält man die Kraftlinien des gemeinsamen Feldes dadurch, dafs man die Diagonalen in den durch die sich schneidenden Kraftlinien der Einzelpole gebildeten Vierecken zieht, wobei jedoch die Richtung der Kraftlinien zu beachten ist. Ein Bild des gesammten Feldes gewinnt man, wenn man sich die Zeichnung um die Verbindungslinie der beiden Pole gedreht denkt; der Raum, welcher von zwei benachbarten Kraftlinien durch diese Rotation herausgeschnitten wird, stellt dann eine Einheitskraftröhre dar. Auch hier ist die Feldstärke an den einzelnen Punkten umgekehrt proportional der Entfernung zweier benachbarter Kraftlinien und der Entfernung von der Achse. Fig. 2 stellt in seinen stark gezogenen Linien demnach ein Diagramm des magnetischen Feldes zweier ungleichnamiger Pole von der gleichen Polstärke $\frac{10}{4\pi}$ dar, Fig. 3 ein solches zweier gleichnamiger Pole der Stärke $\frac{20}{4\pi}$ und $\frac{5}{4\pi}$.

Unter einem homogenen magnetischen Felde versteht man ein Feld, in welchem die Kraftlinien einander parallel verlaufen und die Feldstärke überall die gleiche ist. Ein solches zeigt für Gebiete von nicht allzu grofser Ausdehnung der Erdmagnetismus. Will man ein solches Feld in Einheitskraftröhren zerlegen, die Rotationskörper um eine Achse darstellen, so wird dies durch Cylinder zu geschehen haben, deren Achse der Kraftlinie parallel ist und deren dazwischen

liegende Schalen einen Querschnitt haben, welcher, mit der konstanten Feldintensität multiplicirt, 1 ergiebt. Die Quadrate der aufeinander folgenden Radien müssen sich daher verhalten wie die aufeinander folgenden natürlichen Zahlen, also wie 1 : 2 : 3 u. s. w.

In Fig. 4 stellen die schwach gezogenen Linien die Kraftlinien eines homogenen Feldes und eines Magnetpoles von der Polstärke $\frac{10}{4\pi}$ dar, die starken Linien ergeben die Kraftlinien des gemeinsamen Feldes.

In gleicher Weise, wie im Vorhergehenden geschildert wurde, sind auch die magnetischen Wirkungen eines Drahtes, der von einem galvanischen Strome durchflossen wird, zu untersuchen. Stellt man die magnetischen Kraftlinien durch Eisenfeilicht her und zwar einmal in einer Ebene parallel zum Stromträger, dann senkrecht zu demselben, so erhält man im ersteren Fall rippenförmig quer zum Draht gerichtete Linien, im zweiten Falle ringförmig denselben umgebende Gebilde. Die Kraftlinien sind also auf Cylinderflächen aufgereiht, welche den Stromträger als Achse besitzen. Eine dem Stromträger genäherte Magnetnadel zeigt durch ihre Ablenkung, dafs diese Kraftlinien auch einen bestimmten Richtungssinn besitzen Es mufs daher auch dem Stromträger eine bestimmte Richtung zugewiesen werden, und zwar denkt man sich denselben in positivem Sinne durchlaufen, wenn, in dieser Richtung blickend, die Kraftlinien uhrzeigermäfsig um ihn herumzugehen scheinen.


Fig. 4.

Damit sind alle Wechselwirkungen zwischen Magneten und Stromträgern, soweit Massenbewegungen in Frage kommen, festgestellt, wenn nur beachtet wird, dafs längs der Kraftlinien ein Zug, quer zu denselben ein Druck stattfindet.

Das Fremdartige, welches das koncentrische Ringsystem magnetischer Linien um den Träger eines galvanischen Stromes zunächst bietet, verliert sich, wenn der Draht zu einer ebenen Schleife umgebogen wird. Man kann dann leicht in der Vorstellung erkennen, dafs im Innern der Schleife die die einzelnen Theile des Drahtes umgebenden Kraftlinien gleichgerichtet sind; sie treten also sämmtlich auf der einen Seite in die Ebene der Schleife ein, auf der anderen aus und divergiren nach ihrem Austritt. Es ist dies also das Kraftlinienbild eines Magnets von aufserordentlich geringer Länge, einer magnetischen Lamelle.

Legt man mehrere solcher gleichgerichteter Schleifen übereinander, indem man also den Draht auf einer Cylinderfläche aufwindet und damit ein sogenanntes Solenoid herstellt, so können die Kraftlinien nicht zwischen den einzelnen Windungen austreten, da zwischen denselben die Kraftlinien der benachbarten Windungen für sich genommen entgegengesetzt zu einander verlaufen, sich also wegdrücken; sondern sie gelangen erst bei den äufsersten Windungen zum Eintritt und Austritt. Die magnetischen Kraftlinien nehmen daher außerhalb des Solenoides einen Verlauf wie im Felde eines Magnets, während der Innenraum von parallelen Kraftlinien von gleicher Dichte durchflossen wird, also daselbst ein homogenes Feld besteht.

Bei der graphischen Darstellung eines koncentrischen Kraftliniensystemes, wie es einen Stromträger umgiebt, werden einfachere Festsetzungen als für die Magnetfelddiagramme getroffen werden können. Wir können hier die Kraftröhren von zwei parallelen, senkrecht zum Stromträger gelegenen Ebenen begrenzt denken. Der Abstand dieser beiden Ebenen betrage 1 cm. Ueber den gezeichneten Kraftlinien senkrecht zu den Ebenen errichtete Kreiscylinder

schliefsen dann zugleich mit den Ebenen kreisförmige Kanäle von rechteckigem Querschnitt ein. Werden die Kraftlinien so gewählt, dafs durch jeden dieser Kanäle der Kraftflufs 1 geht, so stellen dieselben Einheitskraftröhren dar. Da die Feldstärke eines geradlinigen Stromträgers umgekehrt proportional mit der Entfernung abnimmt, so mufs der Radius des p^{ten} Kraftlinienringes $= e^{\frac{p}{2i}}$ sein, wenn der des innersten = 1 cm ist und i die Konstante des koncentrischen Kraftliniensystems (die sogenannte Stromstärke) ist.

Fig. 5 stellt verkleinert ein solches Diagramm des magnetischen Feldes eines geradlinigen Stromträgers dar.

Durch Kombination zweier solcher Diagramme wird auch hier das gemeinsame magnetische Feld zweier Stromträger gewonnen. Diese Kombination geschieht wie früher dadurch, dafs die Diagonalen der Vierecke gezogen werden, welche die Linien der beiden Diagramme bilden. Durch die sich aneinanderschliefsenden Diagonalen ist die Lage der senkrecht zu den beiden parallelen Ebenen die Einheitsröhren des gemeinsamen Feldes abschliefsenden Scheidewände bezeichnet; die Entfernung zweier solcher Linien voneinander ist umgekehrt proportional der Feldstärke. Fig 6 und 7 zeigen die Kombinationen der Diagramme zweier Stromträger (A_1 und A_2), und zwar Fig. 6 bei gleicher, Fig. 7 bei entgegengesetzter Stromrichtung. Fig. 7 giebt also auch das Bild des Kraftlinienverlaufes einer Stromschleife in einer senkrecht zu dieser gelegten Ebene.

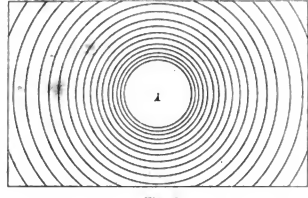


Fig. 5.

Die durch die Eisenspähne erzeugten Kraftlinienbilder zeigen, dafs ein Stück weichen Eisens im Felde eines Magnetpoles Kraftlinien nach sich hinzieht

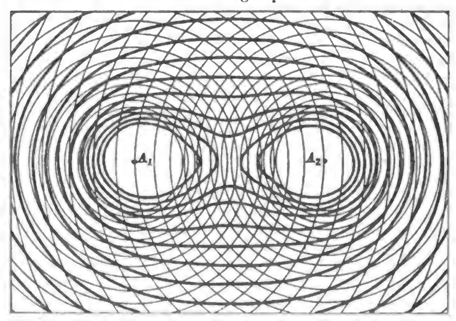


Fig. 6.

und in sich aufnimmt, beachtet man dabei die Richtung derselben, so findet man, dafs die in das Eisen hineingehenden Kraftlinien an anderen Stellen wieder heraustreten. Das Eisen hat also eine gröfsere Durchströmbarkeit („Permeabilität") als Luft und andere feste Körper.

Dadurch erklären sich die verschiedenen magnetischen Wirkungen des weichen Eisens: der Zug der Kraftlinien bewirkt Annäherung zwischen Magnetpolen und weichem Eisen, ebenso das Hineinziehen eines Eisenkerns in ein vom galvanischen Strome durchflossenes Solenoid; durch Aufnahme der Kraftlinien entzieht ein Schirm weichen Eisens die Körper der Wirkung eines auf der anderen Seite liegenden Magnetpoles etc.

Wegen weiterer Einzelheiten der hier betrachteten Erscheinungen müssen wir auf das Buch von Herrn Professor Ebert selbst verweisen. Wir müssen uns auch versagen, auf die rein theoretischen Kapitel: „Ueber die Struktur der Feldträger und Feldmedien“ und „Ueber die kinetischen und mechanischen Theorien der Kraftfelder“ einzugehen.

Es lag uns vor Allem daran, an der Hand des Ebertschen Buches die Grundlagen der neueren Anschauungen durch ihre Beziehung zu bekannten Erscheinungen vorzuführen und die grofse Handlichkeit der dadurch geschaffenen

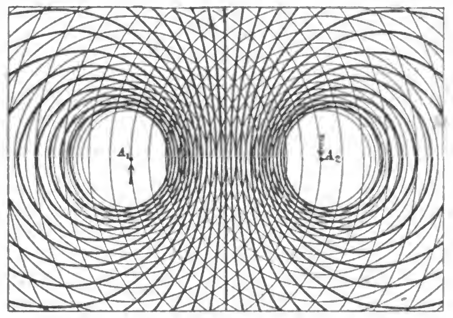


Fig. 7.

Methoden für praktische Zwecke darzulegen. Diese Methoden dürften ohne allzu grofse Schwierigkeiten auch auf die Anwendung der Lehre vom Magnetismus bei der Navigation ausgedehnt werden können, wobei ihnen jedoch eine den besonderen Verhältnissen entsprechende Gestaltung zu geben sein würde.

Einige Einwendungen, die wir in Bezug auf den uns vorliegenden ersten Theil des Ebertschen Werkes zu machen hätten, betreffen so nebensächliche Punkte, dafs sie nicht erwähnt zu werden verdienen. Jedenfalls beeinträchtigen sie unsere hohe Werthschätzung des Buches nicht im Geringsten, und sehen wir mit grofsem Interesse dem Erscheinen seines zweiten Theiles entgegen.

E. Herrmann.

Ueber den Einflufs des Windes und des Luftdruckes auf die Gezeiten.

In seinem Vortrage über das Thema: „Einflufs des Windes und des Luftdruckes auf die Gezeiten“ (siehe Annalen 1896, Heft II) gelangt Wheeler bezüglich des Einflusses des Windes zu dem Resultate, dafs er nicht im Stande sei, ein bestimmtes Gesetz über den Einflufs von Stürmen auf die Gezeiten aufzustellen, doch dafs man annäherungsweise annehmen könne, dafs bei einer Windstärke 3 der Beaufort-Skala die Gezeiten sich je nach der Richtung des Windes im Vergleich zu den Gezeitentafeln bis um $^1/_2$ Zoll für jeden Fufs der Fluthgröfse erhöhen oder erniedrigen. Bei einer Windstärke von 4 bis 6 kann man einen Unterschied von 1 Zoll für jeden Fufs erwarten, für eine Windstärke von 7 bis 8 von $1^1/_2$ Zoll und für einen Sturm bis 10 von 2 Zoll. Nimmt man z. B. die Höhe einer Springtide in einem bestimmten Hafen zu 16 Fufs über Niedrigwasser an, und hat der Wind eine Stärke von 5, so würde die Erhöhung über jene erwartete Fluthgröfse 16×1 Zoll $= 16$ Zoll betragen und die Fluth somit bis 17 Fufs 4 Zoll auflaufen.

Nach der aus den zweijährigen Beobachtungen zu Boston-Dock in Verbindung mit den Daten bezüglich Stürme an anderen Plätzen zusammengestellten

Tabelle würde die Fluth bis auf 16 × 1,05 = 16,80 Fufs steigen, was nicht mit dem angezogenen Beispiel übereinstimmt. Nach der Tabelle würde bei einer Windstärke 3 die Fluthgröfse von 16 Fufs nur 16 × 0,63 = 10 Fufs werden, während das Gesagte 16 Fufs + 16 × ½ Zoll = 16 Fufs + 8 Zoll = 16,7 Fufs als Fluthgröfse angiebt. Letzteres ist natürlich das Zutreffende, weil die Annahme, dafs eine Windstärke unter 5 erniedrigend auf die Fluthgröfse einwirkt, ungereimt ist. Man mufs daher die Faktoren der am Schlufs der Mittheilungen in Heft II dieser Annalen stehenden Tabelle noch mit der Fluthgröfse in englischen Fufsen multipliciren, um die Anzahl englischer Zoll zu finden, um welche der Wind der zugehörigen Windstärke die Fluthwelle erhöht oder erniedrigt, je nachdem dieselbe mit dem Winde oder gegen den Wind gerichtet ist. In dem angezogenen Beispiele beträgt somit die Erhöhung nicht 16 × 1,05 = 16,8 Fufs, sondern vielmehr 16 Fufs + 16 × 1,05 Zoll = 16 Fufs + 16,8 Zoll = 16 Fufs + 1,4 Fufs = 17,4 Fufs.

Wheeler will nicht behaupten, dafs man sich ganz auf diese Formel verlassen kann, vielmehr damit die Lootsen oder Kapitäne nur annähernd auf den Einflufs hinweisen, welchen die Gezeiten von dem Winde erleiden und wodurch sie die Tiefen ableiten können, welche für das Passiren von Barren oder Untiefen in Tideströmen zur Verfügung stehen werden.

Abgesehen von dem Gesagten, weicht aber das Resultat von Wheeler nach dem Wochenblatt „de ingenieur" vom 11. April d. J. gänzlich ab von dem, was die Erfahrung bezüglich des Einflusses des Windes auf die Gezeiten in den Niederlanden lehrt. Diese hat nämlich ergeben, dafs die Fluthgröfse — der Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser — im Mittel nicht nennenswerth durch den Wind geändert wird, doch dafs der Wind hauptsächlich auf den mittleren Seestand Einflufs hat. Dieser wird erhöht, wenn der Wind auf die Küste gerichtet ist, und im umgekehrten Falle erniedrigt. Die heftigen Sturmfluthen entstehen an der niederländischen Küste bei Nordwestwind und nicht bei Südwestwind, welcher längs der Küste, somit in der Richtung der Fortpflanzung der Fluthwelle weht, während dagegen gerade auf den letzten Umstand Wheeler Nachdruck legt. Ob die Fluthgröfse durch den Wind gröfser oder kleiner wird, hängt von Zufälligkeiten ab, hauptsächlich von der Zeit des Sturmes hinsichtlich der Zeit des Hochwasser.

Fällt z. B. der Sturm während steigenden Wassers auf die Küste, so ist die Erhöhung stärker, nimmt der Sturm bei fallendem Wasser wieder ab, so wird der Niedrigwasserstand mehr normal — also nur eine starke Erhöhung des Hochwassers, somit eine Vergröfserung der Fluthgröfse die Folge sein. Wenn umgekehrt ein Sturm bei fallendem Wasser eintritt, während Niedrigwasser seine gröfste Stärke erreicht, und beim folgenden Hochwasser abflaut, dann wird in der Hauptsache nur das Niedrigwasser durch Aufwehung erhöht und somit die Fluthgröfse durch den Sturm verkleinert.

Wie bekannt ist, hängt die Aufwehung vor Allem von der Seetiefe ab; in untiefem Wasser ist die Aufwehung stärker als in tieferem Wasser. Die Aufwehung beträgt in Zeeland mit grofsen Gezeitenunterschieden absolut nicht so viel mehr als die in der Zuiderzee mit sehr kleinen Gezeitenunterschieden. So betrug z. B. bei dem Sturm vom 6. bis 8. Dezember 1894 der Stand des Hochwassers in den Zeeuwschen Strömen ungefähr 1,5 bis 1,7 m mehr als das mittlere monatliche Hochwasser zwischen Ymuiden und dem Helder, wo der Gezeitenunterschied viel geringer ist, 1,59 bis 1,7 m also ungefähr ebenso viel, während in der Zuiderzee mit den so geringen Gezeitenunterschieden die Sturmfluth verhältnifsmäfsig sehr hoch war und 2 bis 2,5 m über das mittlere monatliche Hochwasser aufgelaufen war.

Die Aufwehung proportional der Fluthgröfse zu setzen, würde für niederländische Verhältnisse nicht angebracht sein. Bestimmte Aufwehungs-Koëfficienten, unabhängig von der Wassertiefe und anderen lokalen Umständen, müssen daher auch zu ganz unbefriedigenden Ergebnissen führen. Die Wheelersche Tabelle ist auf die niederländischen Verhältnisse und somit auch wahrscheinlich auf die anderer Nordseeküsten keineswegs anwendbar.

Ebenso ist es wahrscheinlich, dafs der Barometerstand hauptsächlich auf den mittleren Seestand und nicht so sehr auf die Fluthgröfse Einflufs hat, wie auch Admiral Wharton dieser Ansicht hinneigt. Die Ergebnisse, welche

auch Wheeler unbefriedigend erschienen, indem 61 von 152 ein anderes Resultat wie erwartet ergaben, scheinen auch anzudeuten, dafs es richtiger ist, keinen merkbaren Einflufs des Barometerstandes auf die Fluthgröfse anzunehmen.

Im Uebrigen kann bezüglich des Einflusses von Wind und Luftdruck auf die Gezeiten an der niederländischen Küste auf die im 17. Jahrgang, S. 267 u. f., und im 19. Jahrgang, S. 498 u. f., der Annalen mitgetheilten werthvollen Untersuchungen von E. Engelenburg verwiesen werden. v. Horn.

Stürme oder Taifune im äufsersten Osten, 1894.[1])

Der erste besondere Theil des Werkes behandelt in neun Kapiteln die Stürme von 1894 der Zeitfolge nach, der zweite allgemeine in sieben Kapiteln ihren Ursprung, Bau, ihre Fortbewegung, die Vertheilung der meteorologischen Elemente um die Mitte der Minima für Manila, die Zugstrafsen, die geographische Eintheilung der Stürme und das Cyklonoskop. Der zweite Theil fufst auf dem Zeitraume 1879 bis 1894.

Der erste Theil enthält eine eingehende Beschreibung aller 48 Depressionen des Jahres 1894 mit ihren Bahnen und einer Menge Beobachtungen; aber nur ein Theil entwickelte sich kräftig genug, um zu den Taifunen gerechnet werden zu können. In den ersten vier Monaten, Januar bis April 1894, werden nur „atmosphärische Störungen" erwähnt, der erste „Sturm" im Mai. Eigenheiten und besondere Erscheinungen werden ausführlicher behandelt. So werden die Fälle, wo zwei oder drei cyklonische Centren gleichzeitig in der Nähe der Philippinen liegen, wie z. B. am 11. Mai, 20. Juli, 8. September, genauer besprochen.

Der Taifun vom 17. September, etwas aufgehalten durch die senkrecht zu seiner Bahn liegenden Gebirge, zeigte von da an zwei Centren, die sich im Chinesischen Meere wieder vereinigten. Vor dem Hindernifs, d. h. östlich vom Gebirge, lag die grofse Achse der inneren Isobaren in der Richtung der Bahn, im Chinesischen Meere rechtwinkelig zur Bahn. Es fand also gewissermafsen eine Stauchung statt. Die mit Hülfe eines empfindlichen Bertellischen Pendels beobachteten kleinen Bewegungen der Erdrinde standen in keinem unmittelbaren Verhältnifs zur Stärke des Windes; sie waren kleiner, solange der Taifun über dem Meere lag, gröfser, während er über dem Lande lag, am gröfsten, als er das von Nord nach Süd verlaufende Gebirge überschritt.

Der Uebergang eines anderen Taifuns vom 27. September 1894 über die nördlichen Philippinen, wobei das centrale Gebiet der Windstillen oder leichten Winde eine grofse Ausdehnung erreichte, veranlafst den Verfasser zur Annahme, dafs sich möglicherweise in diesem Falle, wie ganze Tornados auf Strecken ihrer Bahn, so der innere Theil dieses Taifuns von der Erdoberfläche abgehoben habe. Wir können dieser Ansicht nicht recht beipflichten. Abgesehen davon, dafs sich Tornados nicht ohne Weiteres mit Cyklonen vergleichen lassen (siehe diese Annalen 1895, S. 340; 1894, S. 174), bedürfen die angeführten Beobachtungen kaum einer solchen Erklärung, die man sich bei einem grofsen Wirbel schwer vorstellen kann; es genügt auch hier die Kenntnifs, dafs bei kleinen Gradienten die Luftbewegung gering ist, einerlei, ob die Mitte mit dem Auge des Sturmes, mit Stillen oder leichten Winden 2 oder 120 Sm mifst.

Dem Verfasser sind leider unter den japanischen Beobachtungen (2, 6, 10^h a und p, siehe S. 37) die von Naha entgangen. Naha liegt auf den Liukiu-Inseln in 26° N-Br, 128° O-Lg, mitten in See und 350 Sm von der nächsten Station entfernt. Die Bahnen in der Umgebung sind darum nicht so zuverlässig, wie sie es hätten sein können. Bahn XXIII geht z. B. östlich an Naha vorbei, nicht westlich, XXVI nordöstlich, nicht südwestlich, XXIX geht östlich vorbei,

---

1) Baguios ó tifones de 1894. Estudio de los mismos seguido de algunas consideraciones generales acerca de los caracteres de estos meteoros en el extremo oriente por el P. José Algué S. J. Subdirector del Observatorio. Manila 1895. 4°. 180 S. Mit vielen Karten, Zeichnungen und Tabellen.

nicht westlich. Bedenklicher erscheinen aber solche Bahnen, die, wie XXXVII, zwischen den Marianen (Agaña) einerseits und Japan andererseits interpolirt und in den Karten voll ausgezogen sind, ohne eine einzige Beobachtung zwischen Agaña und Japan. Es handelt sich hierbei um Strecken von 1200 bis 1300 Sm, das sind Entfernungen wie von Gibraltar bis Edinburg, von Neapel bis Christiania, und aufserdem gerade um Meerestheile, über deren allgemeine und besondere Verhältnisse wir sehr wenig Sicheres wissen. Ob es gerathen ist, auf Grund solcher Bahnen Zugstrafsen für Taifune einzuführen, wie es in diesem Werke geschieht, die dem Seemann doch eine Schätzung seiner Lage zur Bahn erleichtern sollen, scheint mehr als fraglich.

Die Anzahl der Beobachtungen mit einer höheren Windstärke als 8 Beaufort innerhalb der spanischen Besitzungen und in ihrer Umgebung in See ist, nach den Tabellen zu urtheilen, in 1894 klein gewesen. Die folgende Liste — nur mit den jeweils höchsten Stärken in einem und demselben Taifun — ist aus den sehr zahlreichen Tabellen ausgezählt worden. In den Tabellen werden nur für sechs verschiedene Taifune Windstärken von 9 und darüber angegeben, d. h. in sechs von im Ganzen 48 Depressionen.

Windstärke (0—12)	Ort der Beobachtung	Tag 1894
9	Aparri in 18° N-Br, 122° O-Lg[1]	23. September
10	Dagupan, 16° N-Br, 120° O-Lg; Isla de Cabra, 14° N-Br, 120° O-Lg	28. September
11	Dagupan, Manila[2]) und S. Fernando d. l. Union, 17° N-Br, 120° O-Lg	3. Oktober
12	S. Fernando (an Bord) und in 17° N-Br, 119° O-Lg in See . .	18. September
12	In See 12° N-Br, 112° O-Lg	10. November
12	Aparri	17. November

Die höchste für Agaña auf den Marianen angeführte Windstärke war 8 am 6. und 12. November 1894.

Der zweite allgemeine Theil 1879 bis 1894. Kapitel I. Das Entwickelungsgebiet der Stürme liegt im

I. Dezember bis März	zwischen	5° u. 12°	N-Br,	133°[3])	u. 145°	O-Lg.
II. April, Mai; Oktober, November	„	6° „ 17°	„	129°	„ 142°	„
III. Juni bis September	„	8° „ 20°	„	126°	„ 139°	„

Für diese Gebiete und Monate gelten ferner (die Winde nach Coffin):

	Isobaren mm	Isothermen °C	Winde
I	757—759	27—30	NE—NNE
II	757—759	28—30	WSW (Oktober, November); NE (April, Mai)
III	757—759 (September 757)	28—29	WSW (September); SW (Juni bis August)

Hieraus werden drei Sätze abgeleitet: „1. Die Stürme bilden sich nicht in der Mitte von Tief- oder Hochdruckgebieten, sondern in den Zwischengebieten. 2. Die Wärme ist in allen drei Gebieten fast gleich und der Wärmegradient beinahe Null. 3. Die Gebiete verschieben sich langsam nach NNW von Februar bis Juli—August, und gehen wieder nach SSO zurück bis Januar."

Das Entstehungsgebiet III für den Sommer erstreckt sich weiter nach Norden als hier angegeben ist, denn Taifune entwickeln sich auch noch wenigstens in 26° und 28° N-Br bei den Liukiu-Inseln.

Kapitel II übergehen wir, da es in der Hauptsache die in diesen Annalen 1885, Seite 212, mitgetheilten Forschungen von Viñes aus Westindien enthält.

[1]) Die Längen sind im Werk selber von San Fernando (Cadiz) in 6° 12' 24" W-Lg v. Gr. gerechnet, hier von Greenwich.

[2]) 30 m p. S., in den Böen 34—35 m p. S.

[3]) Im Original steht eine um 10° gröfsere Länge, die als Druckfehler aufgefafst und hier verbessert ist. E. K.

Kapitel III. Die Geschwindigkeit in Seemeilen die Stunde war bei Bahnen, die

	Mittel Sm	Max. Sm	Min. Sm	Zahl der Fälle
a) den Meridian von Manila im Norden passirten	9,8	27,0	4,6	79
b) den Meridian von Manila im Süden passirten	8,5	15,8	3,3	65
c) im Westen von Manila blieben	7,1	14,5	2,9	30
d) im Osten von Luzon passirten, ohne den Archipel zu überschreiten	8,0 (?)	20,4	3,7	65

Hauptzeit für a) Juli bis Oktober (69 Fälle von 79), mittlere Bahnrichtung W 28° N; für drei ostwärts gerichtete Parabeläste O 35° N.

Hauptzeit für b) Oktober bis Mai (60 Fälle von 77), Richtung W 11° N.

Hauptzeit für c) Juni bis September (27 Fälle von 30); nicht unter 10° NBr; Bahnrichtung in der Breite von Manila oder in 20° N-Br W 40° N, für sechs ostwärts gerichtete Parabeläste N 29° O. Fast alle Minima unter c) verdanken ihre Entstehung dem Einflufs eines Cyklons im Stillen Ocean.

Bei der letzten Klasse von Stürmen unter d, die im Stillen Ocean bleiben, wird Seite 158 im Text die geringe mittlere Geschwindigkeit, 7,0 Sm pro Stunde, mit dem Umbiegen der Bahnen östlich von den Philippinen in Verbindung gebracht. In der Tabelle dagegen, Seite 157, findet man unten als Mittelwerth nicht 7,0 Sm, sondern 8,0 Sm angegeben, während eine eigene Berechnung aus den Einzelwerthen statt des Tabellenwerthes 8,0 8,4 Sm ergiebt. Die letzte Zahl, verglichen mit den anderen nur wenig davon abweichenden Mitteln unter a, b und c beweist nicht viel für den angedeuteten Zusammenhang. Dazu kommt noch, dafs ein Theil der einzelnen Geschwindigkeiten nur auf einer unsicheren Schätzung beruht. Für den 14 bis 16. Oktober 1894 findet man z. B. Seite 157 90 Sm im Tage angegeben. Sucht man dann Seite 111, Bahn XXXVIII, nach den Grundlagen für die Geschwindigkeit, so findet man, dafs die allernächste Station, der Dampfer „Venus", auf dem Wege nach Yap am 14. bei WSW 5 und SW 5 250 Sm, am 15. Oktober bei SW 5 und SW 3 über 400 Sm vom Centrum entfernt gewesen sein soll. Die anderen Stationen liegen auf den Philippinen, Marianen und aufserdem Japan. In den japanischen Wetterkarten findet man als tiefsten Barometerstand am 20. Oktober 760 mm in Südjapan. Danach liegen weder für die Bahnrichtung noch für drei Bestimmungen der Lage des Centrums genügende Beobachtungen vor. Auch der hier und sonst noch angewandte Schlufs des Verfassers, dafs ein Steigen des Luftdruckes auf den Philippinen ein Umbiegen der Bahn im Stillen Ocean andeute, ist in seiner Allgemeinheit anfechtbar, denn das Steigen kann unter Umständen ebenso gut das Verschwinden einer Depression durch Ausfüllung anzeigen.

Als Bahnrichtungen findet der Verfasser:

Monate		Dezember bis März	April, Mai; Oktbr., Novbr.	Juni bis September
Stürme	die östlich von den Philippinen bleiben . .	W 66° N	W 55° N	W 50° N
	die die Philippinen überschreiten	W 11° N	W 12° N	W 16° N
Unterschiede in Strichen		5	4	3

Er knüpft daran die Betrachtung: „Sehr bemerkenswerthe Unterschiede, die zu einer äufserst wichtigen praktischen Folgerung führen; nämlich wenn ein Schiff im Stillen Ocean einen Sturm antrifft, kann der Kapitän leicht wissen, ob der Cyklon im Stillen Ocean bleiben und schliefslich umbiegen oder über die Philippinen gehen und in der Richtung nach China fortschreiten wird, wenn er nur, selbst oberflächlich, die Bahnrichtung kennt." Als beide Zugstrafsen von einander scheidende Richtung wird dann W 40° N angegeben.

So beachtenswerth diese mittleren Unterschiede auch sind, dürften sich die daran geknüpften Erwartungen an Bord nur schwer verwirklichen; denn da die Richtung nach der Taifunmitte hin und die Entfernung nur geschätzt werden

können, gilt dasselbe in noch höherem Grade für die von wenigstens zwei Paar solcher Bestimmungen abhängige Bahnrichtung. Die Erfahrung an Schiffsbeobachtungen bestätigt dies. Bei der Bestimmung der Bahnrichtung von einem einzelnen Schiff aus lassen sich nämlich ziemlich gut drei Stufen der Genauigkeit unterscheiden.

Erster Fall. Das Schiff läuft mehrere Tage in geringer Entfernung vom Centrum mit, entweder nur lenzend oder theils lenzend, theils beigedreht, kreuzt auch vielleicht die Bahn vor und (oder) hinter dem Centrum. Fehlergrenze am kleinsten, etwa ± 1 Strich, denn die Bahnrichtung wird hier in der Hauptsache durch den Weg des Schiffes gefunden; Vorkommen selten.

Zweiter Fall. Das Schiff liegt bei der Annäherung des Centrums beigedreht, Beobachtung der centralen Windstille, Windänderung 16 bis 14 Strich. Da man hier die Beobachtungen unmittelbar vor und hinter dem Centrum kennt, außerdem einen Punkt der Bahn, den Schiffsort zur Zeit der Windstille, sollte man glauben, daſs die Richtung immer sicher bis auf 1 Strich bestimmt werden könnte. Die Erfahrung lehrt Einen anders, denn nimmt man später noch möglichst viele andere Beobachtungsreihen zu Hülfe und bestimmt die Bahn genauer, so findet man z. B. häufig genug, daſs die nach einem Schiff zu NW geschätzte Bahn in Wirklichkeit nach WNW oder NNW gegangen ist. Fehlergrenze etwa ± 2 Strich, Vorkommen häufig.

Dritter Fall. Aenderung der stürmischen Winde um 12 Strich und weniger. Häufigster Fall. Fehlergrenze je nach der Gröſse und Schnelligkeit der Windänderung ± 3 Strich und mehr.

Der Seemann muſs unter diesen Verhältnissen an Bord meistens auf eine so sichere Bestimmung der Bahnrichtung, wie sie der Verfasser des Werkes noch vor dem Höhepunkte des Taifunes für möglich hält, überhaupt verzichten, er darf sich aber dadurch natürlich nicht abhalten lassen, sie so genau wie möglich zu schätzen, aufmerksam Alles zu verfolgen und so das allgemeine jahreszeitliche Bild der Taifune, das ziemlich deutlich ausgeprägt ist und ihm bekannt sein muſs, für seinen Fall möglichst früh und vollständig zu ergänzen.

Kapitel IV, Vertheilung der Elemente um die Cyklonenmitte für Manila, übergehen wir.

Kapitel V. Für die Parabelscheitel folgen die Breiten und für die Stürme, die durch das Chinesische Meer ziehen und das Festland von Asien erreichen, die Grenzbreiten beim Ursprung und an der Festlandküste.

	Parabelbahnen	Das asiatische Festland erreichende Bahnen	
	Scheitel ° N-Br	Ursprung ° N-Br	Festlandküste ° N-Br
I. Dezember bis März	15—19	5—12	8—15
II. April, Mai; Oktober, November	16—21	6—17	12—23
III. Juni bis September	21—24	8—20	18—30

Zu der Scheitellage im Sommer, III, ist zu bemerken, daſs sie im August bis 33° N-Br reicht, zu den Grenzbreiten des Ursprunges unter III siehe vorher.

Kapitel VI, die förmliche Eintheilung der Cyklonen nach Meeren, Inseln und Ländern, bietet wenig Interesse; ebenso übergehen wir Kapitel VII über das Cyklonoskop und entnehmen ihm nur eine Bemerkung, die sich, wie mitgetheilt wird, auf die Erfahrung verschiedener Jahre gründet. Die ersten cyklonischen Winde aus südlicher Richtung wehen von April bis November mehr auf die Mitte zu (die Peilung ist klein), die aus nördlicher Richtung wehen von Dezember bis März nicht so sehr nach der Mitte hin (die Peilung ist gröſser). Anders ausgedrückt: Die Peilung ist zu Beginn eines Taifuns bei den Monsunrichtungen klein, bei den Passatrichtungen groſs.

Der Verfasser hat in dem Werke eine groſse Menge Material zusammengetragen und verarbeitet; seine Stärke liegt in der verhältniſsmäſsigen Vollständigkeit der Berichterstattung und Zusammenfassung. Weniger glücklich scheint der Gedanke, von Landstationen aus auch das Meer auf Hunderte von

Meilen umspannen zu wollen; der Wunsch liegt ja nahe und ist natürlich, aber unausführbar ohne Schiffsbeobachtungen.

Hier mag noch auf die gröfste, wahrscheinlich in der Natur dieser Stürme selbst liegende Lücke unserer Kenntnisse über die Taifune innerhalb des ostasiatischen Monsungebietes hingewiesen werden; sie betrifft die Gegend innerhalb des Bogens 9° N-Br, 145° O-Lg, 20° N-Br, 130° O-Lg und 31° N-Br, 145° O-Lg, aus der nur ganz vereinzelte Beobachtungen mit den Windstärken 11 und 12 vorliegen. Sowie man aus diesem Gebiete nach Westen, NW oder Norden vorschreitet, häufen sich die Orkanbeobachtungen sehr schnell.

E. Knipping.

Notizen.

1. Meteor. An Bord des auf der Reise von Bahia nach St. Vincent C. V. sich befindenden Dampfers „Curityba“, Kapt. A. Birch, wurde laut meteorologischen Journals am 14. August um 7 Uhr 10 Min. abends, auf 7,0° S-Br und 33,6 W-Lg in mw. NNW und einer Höhe von etwa 30° über dem Horizont eine hellleuchtende grüne Feuerkugel beobachtet, welche bis zu einer Höhe von etwa 15° senkrecht hinunterfiel, dann plötzlich, scheinbar durch die Berührung mit einer Wolke, nach SW abbog und in einer Höhe von etwa 5° über dem Horizont in mw. NW½N, einen Dampfstreifen hinterlassend, verschwand. Die Dauer der ganzen Erscheinung betrug etwa 10 Sekunden; die Kugel hatte einen scheinbaren Durchmesser von annähernd 5 Minuten.

2. Einige Bemerkungen über St. Pierre (Martinique). Von Kapt. Nichelson, Führer des Schiffes „Theodore“.

Die Stadt St. Pierre liegt an der Westseite der Insel; die Rhede ist, aufser von Osten, überall offen. Da aber, mit Ausnahme der Monate Mai bis September, in welchen des öfteren westliche Winde auftreten, der Passatwind weht, so ist sie während des gröfsten Theiles des Jahres völlig sicher. Nur bei einem Orkane, von denen die Insel des öfteren heimgesucht wird, ist die Lage eines Schiffes auf der Rhede von St. Pierre eine sehr gefährliche, so dafs alsdann viele Schiffe verloren gehen. Die Bai von St. Pierre hat fast überall grofse Wassertiefen bis dicht unter Land, zu tief für Schiffe zum Ankern. Gegenüber dem Südende der Stadt erstreckt sich indessen eine Bank mit 15 Faden (27 m) Tiefe genügend weit auswärts, um einer Anzahl Schiffe Gelegenheit zum Ankern zu bieten. Früher lagen in der Bucht zwei Reihen gut verankerter Festmachebojen, welche aber in dem Orkane von 1891 sämmtlich vertrieben sind.

Schiffe, welche nach St. Pierre bestimmt sind, können den Hafen sowohl von Süd als von Nord machen, sie müssen aber bis nahe an die auf der Rhede liegenden Schiffe hinansegeln, bevor der Lootse an Bord kommt. Beide Anker müssen, je mit mindestens 54 m (30 Faden-) Kette überholt, klar sein zum Fallen, auch sind genügend Trossen auf Deck zum Gebrauch in Bereitschaft zu halten. Nachdem der Lootse an Bord gekommen ist, wird eine lange gute Leine nach dem Lande gebracht und dort an einer Stelle festgemacht, gegenüber welcher das Schiff seinen Ankerplatz erhalten soll. Ist das Schiff bis zu der passenden Stelle gelangt, läfst man den ersten Anker fallen, nimmt die Leine aus dem Boote von hinten über und hievt das Schiff über Steuer weiter. An der entsprechenden Stelle wird der zweite Anker fallen gelassen, und wenn das Schiff nahe genug an Land gebracht ist, wird es in einer Reihe mit den schon anwesenden Schiffen, vom Heck aus vermittelst einer Kette am Lande festgemacht. Die Kosten für das Festmachen des Schiffes (einschliefslich der Benutzung des Bootes) betragen 25 bis 30 Fr.; dieselbe Summe ist dem Boote für seine Dienste beim Verlassen des Ankerplatzes zu zahlen. Die Hafenunkosten sind niedrig: für „Theodore“, ein Schiff von 680 Registertonnen, beliefen sich dieselben (einschliefslich der Ausgaben für das Boot und für Trinkwasser) auf 395 Fr. Für das Stauen von 940 Tonnen Rum, Zucker und Kakao hatten wir 1135 Fr., für Leichtergeld 2240 Fr. zu zahlen. Die Kommission für die Befrachtung des Schiffes betrug 5%. Frisches Fleisch und Fische sind mäfsig im Preise, anderer Proviant ist jedoch meistens theuer. Es ist erlaubt, den Ballast einfach über Bord zu werfen. Ein deutsches Konsulat ist in St. Pierre nicht am Platze.

Die Insel Martinique ist äufserst fruchtbar, so dafs fast das ganze Jahr hindurch Ladungen verschifft werden können. Die Haupternte fällt in die Zeit von Januar bis Mai, nach dem 15. Mai wird kein Zucker mehr gewonnen, Rum und Kakao werden das ganze Jahr hindurch verladen. Fast die gesammte Ausfuhr von Martinique geht nach Frankreich. Die Frachten sind gewöhnlich nur niedrig.

Eingänge von meteorologischen Tagebüchern bei der Deutschen Seewarte im Monat November 1896.

Von Kauffahrteischiffen.

a. Segelschiffe:

1. Hamburger Bark „*Olive*", Kapt. C. Schulz. Lizard — Antofagasta, 4/8 — 1/12 1895, *119* Tage. Antofagasta — Callao, 5/12 — 11/12 1895, *6* Tage. Callao — Punta Arenas, 14/1 — 1/2 1896, *18* Tage. Punta Arenas — Lizard, 31/5 — 17/10 1896, *139* Tage.

2. Braker Bark „*Fürst Bismarck*", Kapt. C. Braue. Lizard — Rio de Janeiro, 17/8 — 5/10 1895, *49* Tage. Rio de Janeiro — Elephant Point, 4/12 1895 — 25/2 1896, *83* Tage. Rangun — 34° S-Br in 18° O-Lg, 18/3 — 17/5 1896, *60* Tage. 34° S-Br in 18 O-Lg — Rio de Janeiro, 17/5 — 28/6 1896, *42* Tage. Rio de Janeiro — 6° N-Br in 42,5° W-Lg, 5/8 — 25/8 1896, *20* Tage.

3. Braker Bark „*Lake Ontario*", Kapt. W. Pundt. Fair Eiland — Sydney, 2/7 — 14/10 1895, *104* Tage. New Castle N. S. W. — Valparaiso, 13/12 1895 — 23/1 1896, *42* Tage Valparaiso — Pisagua, 6/3 — 13/3 1896, *7* Tage. Pisagua — Philadelphia. 15/4 — 16/7 1896, *92* Tage.

4. Hamburger Bark „*Iris*", Kapt. J. Danklefs. 50° N-Br — Santa Catharina, 6/8 — 7/10 1895, *62* Tage. Santa Catharina — Salina Cruz, 10/11 1895 — 23/1 1896, *74* Tage.

5. Bremer Vollschiff „*Wilhelm*", Kapt. W. Wilmsen. Lizard — New York, 31/7 — 30/8 1896, *30* Tage. New York — Fair Eiland, 1/10 — 7/11 1896, *37* Tage.

6. Bremer Viermastschiff „*Robert Rickmers*", Kapt. H. Bandelin. 50° N-Br — Java Head, 28/1 — 15/5 1896, *108* Tage. Java Head — Singapore, 15/5 — 24/5 1896, *9* Tage. Singapore — Bassein, 25/6 — 3/7 1896, *8* Tage. Bassein — 0° Breite in 90° O-Lg, 16/7 — 11/8 1896, *26* Tage. 0° Breite in 90° O-Lg — Lizard, 11/8 — 8/11 1896, *89* Tage.

7. Bremer Vollschiff „*Etha Rickmers*", Kapt. A. Schulze. 50° N-Br — Java Head, 3/2 — 29/4 1896, *86* Tage. Java Head — Singapore, 29/4 — 8/5 1896, *9* Tage. Bassein — 0° Breite in 92° O-Lg, 1/7 — 28/7 1896, *27* Tage. 0° Breite in 92° O-Lg — Lizard, 28/7 — 9/11 1896, *104* Tage.

8. Hamburger Bark „*Meridian*", Kapt. J. Traulsen. Lizard — Tocopilla, 23/2 — 6/6 1896, *104* Tage. Iquique — Lizard, 8/8 — 9/11 1896, *93* Tage.

9. Bremer Vollschiff „*Regulus*", Kapt. G. Rosenberger. Lizard — 0° Breite in 92,5° O-Lg, 25/12 1895 — 4/4 1896, *101* Tage. 0° Breite in 92,5° O-Lg — Rangun, 4/4 — 19/4 1896, *15* Tage. Rangun — 0° Breite in 92° O-Lg, 27/5 — 29/6 1896, *33* Tage. 0° Breite in 92° O-Lg — Lizard, 29/6 — 25/10 1896, *118* Tage.

10. Hamburger Viermastschiff „*Polymnia*", Kapt. A. Molzen. Lizard — Antofagasta, 7/1 — 23/3 1896, *76* Tage. Antofagasta — Iquique, 16/5 — 20/5 1896, *4* Tage. Iquique — Lizard, 17/7 — 9/11 1896, *115* Tage.

11. Hamburger Bark „*Pirat*", Kapt. C. Jessen. Lizard — Valparaiso, 15/3 — 10/6 1896, *87* Tage. Iquique — Lizard, 14/7 — 7/11 1897, *116* Tage.

12. Hamburger Vollschiff „*Melpomene*", Kapt. D. Sanders. 50° N-Br — Iquique, 25/1 — 20/4 1896, *86* Tage. Caleta Buena — Lizard, 16/7 — 11/11 1896, *118* Tage.

13. Elsflether Bark „*Irene*", Kapt. H. Schumacher. Bordeaux — Mazatlan, 18/6 — 22/10 1896, *126* Tage.

14. Hamburger Bark „*Antigone*", Kapt. J. H. G. Höckelmann. Lizard—Mazatlan, 25/5 — 21/9 1895, *119* Tage. La Paz — Puget Sound, 30/11 — 29/12 1895, *29* Tage. Puget Sound—Antofagasta, 10/2—11/4 1896, *61* Tage. Iquique —Lizard, 1/8—9/11 1896, *100* Tage.

15. Hamburger Viermastschiff „*Placilla*", Kapt. O. Schmidt. Lizard—Valparaiso, 7/5 — 26/7 1896, *80* Tage. Iquique — Lizard, 28/8 — 11/11 1896, *75* Tage.

16. Hamburger Vollschiff „*Copernicus*", Kapt. M. Scharsich. Lizard—Iquique, 18/1—30/4 1896, *103* Tage. Caleta Buena—Lizard, 3/7—10/11 1896, *130* Tage.

17. Bremer Viermastschiff „*Renée Rickmers*", Kapt. P. Fischer. 50° N-Br — 0° Breite in 96° O-Lg, 23/11 1895—22/2 1896, *91* Tage. 0° Breite in 96° O-Lg —Singapore, 22/2—14/3 1896, *21* Tage. Java Head—Lizard, 14/7—12/11 1896, *121* Tage.

18. Hamburger Vollschiff „*Parchim*", Kapt. J. Jacobs. Lizard — Valparaiso, 31/3—25/6 1896, *86* Tage. Iquique—Lizard, 10/8—7/11 1896, *89* Tage.

19. Elsflether Bark „*Anna Ramien*", Kapt. J. Köhne. Lizard—Adelaide, 14/2—2/5 1896, *78* Tage. Adelaide—Sydney, 16/6—28/6 1896, *12* Tage. Sydney —Lizard, 24/7—7/11 1896, *107* Tage.

20. Hamburger Vollschiff „*Orient*", Kapt. W. Keppler. Lizard — San Diego, 18/10 1895—26/2 1896, *131* Tage. San Diego — Vancouver, 21/3 —10/4 1896, *20* Tage. Vancouver—Lizard, 1/6—11/11 1896, *163* Tage.

21. Bremer Vollschiff „*Roland*", Kapt. C. Kobbe. Lizard—New York, 27/11 1894—1/1 1895, *35* Tage. New York—Anjer, 16/2—7/6 1895, *111* Tage. Java Head—Cadix, 25/9 1895—16/1 1896, *113* Tage. Cadix—50° N-Br, 25/1—6/2 1896, *12* Tage.

22. Bremer Vollschiff „*Helene*", Kapt. J. L. Kohlsaat. Marseille — Gibraltar, 16/7—30/7 1896, *14* Tage. Gibraltar — New York, 30/7—6/9 1896, *38* Tage. New York—Fair Eiland, 1/10—7/11 1896, *37* Tage.

b. Dampfschiffe:

1. Hbg. D. „*Frigga*", Kapt. J. Jäger. Hamburg—Ostasien.
2. Hbg. D. „*Asuncion*", Kapt. H. Langerhansz. Hamburg—Argentinien.
3. Hbg. D. „*Buenos Ayres*", Kapt. F. Bode. Hamburg—Brasilien.
4. Hbg. D. „*Itaparica*", Kapt. H. Mählmann. Hamburg—Argentinien.
5. Hbg. D. „*Cintra*", Kapt. W. Häveker. Hamburg—Brasilien.
6. Brm. D. „*Graf Bismarck*", Kapt. H. Weber. Bremen—Brasilien.
7. Brm. D. „*Aachen*", Kapt. H. Hashagen. Bremen—Nordamerika.
8. Brm. D. „*Sophie Rickmers*", Kapt. P. Brunst. Hamburg—Ostasien.
9. Brm. D. „*Stuttgart*", Kapt. D. Köhlenbeck. Bremen—Australien.
10. Brm. D. „*Halle*", Kapt. E. Raetz. Bremen—Nordamerika.
11. Hbg. D. „*Desterro*", Kapt. H. Schütterow. Hamburg—Argentinien.
12. Brm. D. „*Karlsruhe*", Kapts. O. Gross und H. Walter. Bremen—Nordamerika.
13. Brm. D. „*Roland*", Kapt. C. v. Bardeleben. Bremen—Nordamerika.
14. Hbg. D. „*Curityba*", Kapt. A. Birch. Hamburg—Brasilien.
15. Hbg. D. „*Marie Woermann*", Kapt. A. Triebe. Hamburg—Westafrika.
16. Hbg. D. „*Kriemhild*", Kapt. Th. Foerk. Hamburg—Japan.
17. Brm. D. „*Dresden*", Kapt. O. Gross. Bremen—Nordamerika.
18. Hbg. D. „*Guahyba*", Kapt. E. Feldmann. Hamburg—Brasilien.
19. Brm. D. „*Willehad*", Kapt. W. Kuhlmann. Bremen—Amerika.
20. Brm. D. „*Prinz Heinrich*", Kapt. O. Cüppers. Bremen—Ostasien.

Aufserdem 25 Auszugstagebücher von Dampfern auf Reisen im Nordatlantischen Ocean mit Beobachtungen um 8^{h} a und 8^{h} p. Von diesen Dampfern gehörten 17 der Hamburg-Amerika-Linie, 7 dem Norddeutschen Lloyd und 1 den Hamburger Rhedern Rob. M. Sloman & Co.

Die Witterung an der deutschen Küste im November 1896.

Mittel, Summen und Extreme

aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungsstationen der Seewarte an der deutschen Küste.

Stations-Name und Seehöhe des Barometers		Luftdruck: Mittel: nur auf 0° red.	red. auf MN u. 45° Br.	Abw. vom 30j. Mittel	Monats-Extreme red. auf M N u. 45° Br.: Max.	Dat.	Min.	Dat.	Lufttemperatur, °C.: 8 a.	2 p.	8 p.	Mittel	Abw. vom 20j. Mittel
Borkum	10,4 m	763,6	765,1	+5,6	780,6	24.	744,5	15.	3,3	4,9	4,0	3,9	−1,1
Wilhelmshaven	8,5 m	764,1	765,5	+5,4	781,6	24.	746,7	15.	1,3	3,4	1,9	1,9	−2,6
Keitum	11,3 m	763,0	764,9	+5,7	782,1	25.	748,3	15.	3,0	4,8	3,7	3,6	−0,8
Hamburg	26,0 m	762,2	765,2	+4,6	781,8	25.	749,1	3.	0,6	3,2	2,2	1,7	−2,2
Kiel	47,2 m	759,9	764,9	+5,1	782,0	25.	748,0	3.	1,2	3,2	1,9	1,8	−1,8
Wustrow	7,0 m	763,3	764,5	+4,1	782,1	25.	745,7	3.	2,2	3,6	2,6	2,8	−1,4
Swinemünde	10,05 m	763,3	764,8	+3,9	783,0	25.	746,0	3.	1,1	3,0	1,6	1,6	−2,0
Rügenwalderm.	4,0 m	763,4	764,4	+3,6	783,8	25.	744,4	3.	1,2	3,0	1,7	1,7	−1,7
Neufahrwasser	4,5 m	763,4	764,4	+3,3	784,5	25.	744,7	3.	0,5	2,7	1,2	1,1	−1,7
Memel	4,0 m	761,6	763,4	+3,0	783,7	25.	743,6	3.	−0,4	1,2	0,2	0,1	−2,6

Stat.	Temperatur-Extreme: Mittl. tägl. Max.	Min.	Absolutes monatl. Max.	Tag	Min.	Tag	Temperatur-Aenderung von Tag zu Tag: 8 a.	2 p.	8 p.	Feuchtigkeit: Absolute, Mittl. mm.	Relative, %: 8 a.	2 p.	8 p.	Bewölkung: 8 a.	2 p.	8 p.	Mitt.	Abw. vom 20j. Mittel
Bork.	5,9	1,9	9,6	2.	−4,4	28.	2,3	1,6	2,0	5,4	89	86	88	5,9	5,9	4,9	5,6	−1,6
Wilh.	4,8	0,1	9,3	11.	−4,9	28.	2,0	1,7	2,2	4,8	91	83	89	5,9	5,9	4,7	5,5	−1,6
Keit.	6,8	2,1	10,6	7. 11.	−2,8	29.	2,0	1,7	1,9	5,4	91	86	89	6,6	6,8	6,3	6,6	−0,3
Ham.	3,9	−0,2	9,1	1.	−6,7	27.	2,2	1,5	2,0	4,6	89	81	85	6,4	6,5	6,0	6,3	−1,3
Kiel	4,0	0,1	9,2	1.	−3,2	26.	1,9	1,2	1,9	5,0	94	90	93	7,2	7,2	6,1	6,8	−0,9
Wus.	4,6	0,7	9,6	1.	−5,7	27.	2,6	1,7	1,8	5,0	90	83	88	7,1	7,5	7,1	7,2	−0,7
Swin.	4,3	0,1	10,4	1.	−8,8	27.	2,3	1,6	1,9	4,7	90	82	88	7,0	6,2	5,9	6,4	−1,2
Rüg.	4,1	0,1	10,8	1.	−8,3	27.	2,3	1,7	1,9	4,7	90	82	88	7,3	7,4	6,8	7,2	−0,2
Neuf.	3,9	−0,9	10,8	2.	−10,0	27.	2,6	1,6	2,3	4,3	84	76	83	7,8	7,5	6,1	7,1	−0,8
Mem.	3,2	−1,9	9,2	2.	−10,5	27.	3,3	2,3	2,4	4,3	90	86	89	7,0	6,6	7,3	7,0	−1,0

Stat.	Niederschlag, mm: 8a.-8p.	8p.-8a.	Summe	Abweich. vom Norm.	Max.	Dat.	Zahl der Tage: mit Niederschlag > mm: 0,2	1,0	5,0	10,0	heiter, mittl. Bew. < 2	trübe, mittl. Bew. > 8	Windgeschwindigkeit: Met. pro Sek.: Mittel	Abw.	Sturmnorm	Datum der Tage mit Sturm
Bork.	20	12	32	−38	12	7.	12	9	1	1	7	11	7,0	−3,1	21	Keine
Wilh.	21	16	37	−20	12	3.	13	7	2	2	6	9	5,2	−2,6	16	Keine
Keit.	9	9	18	−55	2	19. 20.	13	9	0	0	2	11	4,8	—	?	(Keine)
Ham.	18	13	31	−21	8	1.	12	8	3	0	3	9	5,3	−0,9	15	Keine
Kiel	8	10	18	−43	4	1.	13	7	0	0	4	15	5,0	−1,3	15	Keine
Wus.	22	8	30	−9	8	3.	10	7	2	0	1	13	5,6	−1,3	15	4. 7. 10. 11.
Swi.	25	6	31	−8	10	1.	11	10	1	0	4	12	4,9	−1,0	13	4.
Rüg.	26	32	59	+9	17	3.	16	12	4	1	4	15	—	—	—	3. 4. 6. 7. 11.
Neuf.	12	7	19	−22	8	28.	10	5	1	0	3	15	—	—	10	12. 29.
Mem.	35	29	64	+13	18	11.	14	12	5	1	3	14	6,2	—	?	6. 7. 11.

Stat.	Windrichtung, Zahl der Beobachtungen (je 3 am Tage)																	Mittl. Windstärke (Beaufort)		
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Stille	8 a	2 p	8 p
Bork.	3	3	14	8	7	1	7	3	8	1	8	2	9	1	7	0	8	2,0	2,2	2,2
Wilh.	6	5	14	7	5	5	10	2	4	4	9	7	2	3	2	0	5	2,9	2,4	3,3
Keit.	6	1	12	5	6	3	10	5	5	0	6	2	9	4	10	3	3	2,1	2,5	2,8
Ham.	6	4	6	3	13	6	7	0	0	1	3	12	9	4	4	7	5	2,0	2,8	1,8
Kiel	3	3	7	9	6	2	5	5	3	2	15	8	3	4	8	2	5	1.8	2,1	2,4
Wus.	4	5	5	1	4	13	6	3	1	2	9	8	9	2	12	2	4	3.0	3,0	3,3
Swin.	2	2	1	3	2	6	13	5	1	3	13	16	5	5	2	9	2	2,9	3,2	3,0
Rüg.	4	7	3	0	1	14	10	3	8	5	9	7	3	1	2	1	12	2,8	3,4	3,0
Neuf.	10	1	0	0	2	5	7	3	12	2	8	9	9	1	1	0	20	2,1	2,8	2,1
Mem.	8	4	6	1	10	9	17	7	6	1	3	0	7	6	5	0	0	2,9	2,8	2,6

Vgl. die Erläuterungen bei der Januartabelle.

Durch die Abweichung der Monatswerthe von den vieljährigen Mitteln charakterisirte sich der November bei hohem Luftdruck als relativ kalt, heiter, meist trocken und ruhig. Der Verlauf der Witterung bot viele Abwechselung; heitere oder zum wenigsten trockene und trübe, zu Niederschlägen geneigte Tage wechselten häufig miteinander ab, entsprechend der sich ablösenden Herrschaft von Cyklonen oder Anticyklonen. Stürmische Winde wurden an der Nordsee und der westlichen Ostsee bis Wismar hin nicht beobachtet, und auch die östlicheren Theile der Küste hatten aufser einem Nordsturm am 4., wo die Stärke 9 im Osten häufig eintrat, keinen Sturm, der über mäfsige Stärke hinausschritt.

Die **Morgentemperaturen** lagen, aufser am 1., 2. und 11. und an der Ostsee am 22. und 28., fast durchweg unter den normalen Werthen und zeigten, in den wesentlichen Zügen nahe übereinstimmend, ein mehrfaches Hin- und Herschwanken, bedingt durch den Wechsel der heiteren und kühleren mit der trüben, Erwärmung herbeiführenden Witterung. Auf wärmere Tage zu Beginn des Monats folgte zunächst Abkühlung, dann trat, nach einer theilweise nicht unerheblichen vorübergehenden Erwärmung während der zweiten Pentade, ein stärkeres Steigen ein, so dafs die Temperatur am 10. und 11. wieder die Morgentemperatur vom Anfang des Monats nahe erreichte oder überschritt; hierauf sank die Temperatur zunächst rasch, dann langsamer bis zum 17. oder 18., wo durchweg die zweitniedrigsten Stände des Monats eintraten. Nach einer weiteren Periode wärmerer Tage vom 20. bis 25. folgte wieder starkes Sinken bis zu den niedrigsten Temperaturen, die meist am 27. eintraten. Dann folgte, nach rascher Zunahme am 28., abermals wärmeres Wetter, mit Ausnahme von Memel, wo die Morgentemperatur am 30. wieder stark gesunken war und zum 31. wenig Aenderung erfuhr. Während die höchste Mittagstemperatur an der Küste gleichmäfsig 9 bis 11° betrug, sank die niedrigste Temperatur im Osten, wo auch die höchsten Maximumtemperaturen erreicht wurden, bis auf — 10° bis — 11°, erheblich tiefer als im Westen. Die mittlere Veränderlichkeit von Tag zu Tag war am Morgen und Abend durchweg gröfser als um 2 Uhr.

Die **Niederschläge** fielen an der Nordsee und westlichen Ostsee wesentlich am 1. bis 3., 7. bis 8., 10. bis 11., 14. bis 15., 19. bis 20. und am 30., während **heitere Witterung** von gröfserer Verbreitung hier am 5. und 6., 9., 13., 17. bis 18., mehrfach am 22. und 23. und am 29. eintrat; an der pommerschen und preufsischen Küste fielen die Niederschläge am 1. bis 4., 7. bis 12., 18. bis 20. und 27. bis 30., heitere Witterung herrschte hier am 14. bis 17. und an der pommerschen Küste am 26. **Sehr ergiebige,** 20 mm überschreitende **Niederschläge** (innerhalb 24 Stunden) wurden nicht beobachtet. Die gröfste Monatssumme erreichten die Niederschläge an der pommerschen und ostpreufsischen Küste mit rd. 50 bis 60 mm und übertrafen hier die normalen Werthe, während an der Nordsee und der westlichen Ostsee meist erheblich zu wenig Niederschlag fiel. Ein kurzes **Gewitter** wurde nur in Hamburg am 3. beobachtet. **Nebel** trat in gröfserer Ausdehnung am 1. an der Nordsee, am 7. an der Nordsee und

westlichen Ostsee, am 14. an der Nordsee, am 19. und 20. an der ganzen Küste, am 21. und 22. an der östlichen Ostsee und am 24. und 25. an der Küste westlich der Oder auf.

Stürmische Winde wehten über gröſserem Gebiete am 3. aus SW—NW, Stärke 8, an der mittleren und östlichen Ostsee und am 4. aus Nord—NE, Stärke 8 und im Osten vielfach 9, über demselben Gebiet, am 6. und 7. aus SW—WNW, meist Stärke 8, ostwärts der Oder, am 11. aus SW—West, Stärke 8, an der mittleren und östlichen Ostsee und am 12., 28. und 29. mehr vereinzelt an der östlichen Ostsee aus Nord—NE, Stärke 8 bis 9.

Die beobachteten **Windrichtungen** waren im November ziemlich gleichmäſsig vertheilt; unter den durch relative Häufigkeit ausgezeichneten Richtungen treten indessen die östlichen bedeutend hervor gegen die westlichen Richtungen.

Eine zu Anfang des Monats Centraleuropa bedeckende Depression, in welcher ein niederschlagreiches Minimum von Frankreich durch Nordwestdeutschland nach dem Riga-Busen schritt, wurde am 3. und 4. durch ein vom Ocean vordringendes, seinen Kern über die Britischen Inseln nach Norddeutschland verlagerndes Hochdruckgebiet ostwärts gedrängt; dabei entstanden durch Wechselwirkung des Maximums mit einem auf seiner Vorderseite von Mittelskandinavien über die südliche Ostsee nach Westrussland ziehenden Minimum am 3. und 4. die oben erwähnten Stürme an der Ostsee.

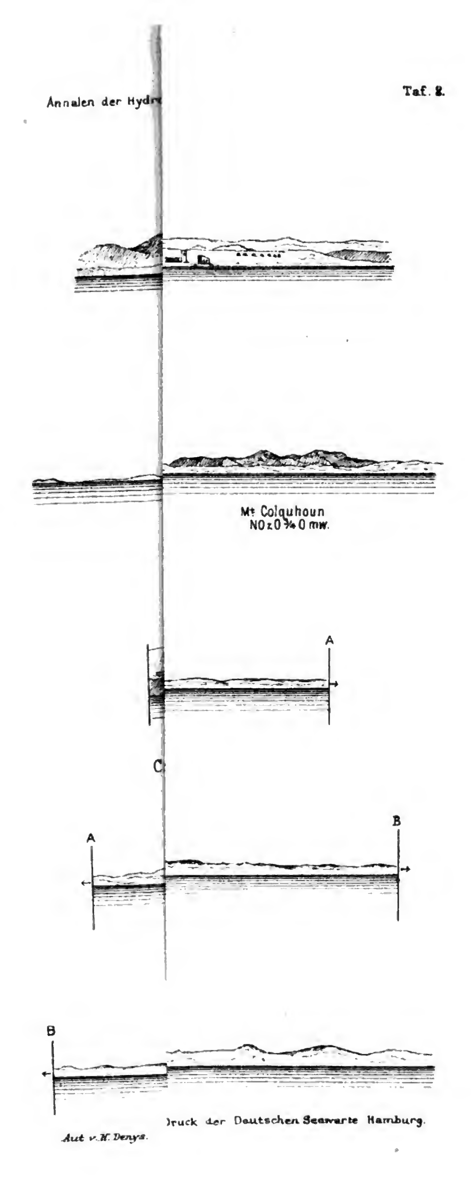
Lange währte die Herrschaft des am 5. West—Ost über die Mitte Europas gestreckten Maximums nicht, da bereits am 6. und 7. eine im Norden lagernde Depression sich südwärts, das Maximum zurückdrängend, ausbreitete, wobei ein südostwärts über Lappland und Finnland fortschreitendes Minimum in der Ostsee Stürme aus SW bis WNW hervorrief.

Eine Ausdehnung über ganz Centraleuropa erfuhr die Depression durch Einschlieſsung des Gebietes eines am 8. vom Kanal südostwärts durch Frankreich fortschreitenden Minimums, doch nur vorübergehend, da am 9. ein Maximum sich von Westen her über die Mitte des Kontinents bis nach Russland ausbreitete. Auch dieses wurde bald wieder südwärts gedrängt durch eine über Nordeuropa lagernde Depression; Minima zogen über die mittlere Ostsee nach Esthland und durch die südliche Ostsee nach Kurland und riefen am 11. und 12., wie oben angegeben, Stürme in der Ostsee hervor.

Die Wetterlage erfuhr mehrfache wesentliche Aenderung durch ein Nord—Süd gestrecktes, am 12. bis 14. ostwärts über Europa von den Britischen Inseln bis nach Russland fortschreitendes umfangreiches Hochdruckgebiet, dem wiederum ein Depressionsgebiet gleicher Ausdehnung folgte. Letzteres bedeckte nur kurze Zeit die Westhälfte Europas, da es am 15. bis 16. südostwärts nach dem mittleren Mittelmeer fortschritt, während das im Osten lagernde Maximum sich über Skandinavien ausbreitete und mit einem im Westen über dem Ocean nahenden Maximum in Verbindung trat.

Nachdem am 17. ein breiter Rücken hohen Druckes, von den Britischen Inseln über das Nordsee- nach dem Ostseegebiet gestreckt, bestanden hatte, gewann eine im Nordwesten über dem Ocean lagernde Depression Einfluſs auf Nordwesteuropa und erhielt diesen am 18. bis 20. bei hohem Druck über Südwesteuropa, bis das über der Biscaya-See lagernde Maximum sich am 21. nordostwärts bis nach Finnland hin ausbreitete. Nun folgte die Herrschaft hohen Luftdruckes; über die Mitte Europas zunächst SW—NE, dann West—Ost und schlieſslich NW—SE gestreckt, erhielt sich vom 22. bis Ende des Monats ein breites Gebiet hohen Luftdruckes, den Kern hohen Druckes zunächst im Osten, dann im Westen aufweisend, als sich ein intensives Maximum über dem Ocean im Nordwesten entwickelte. Durch Wechselwirkung mit einer Depression über Westrussland wurden am 28. und 29. in der Ostsee die genannten Stürme aus Nord bis Nordost hervorgerufen.

Gedruckt und in Vertrieb bei E. S. Mittler & Sohn
Königliche Hofbuchhandlung und Hofbuchdruckerei
Berlin SW, Kochstraſse 68—71.



Annalen der Hydr
Taf. 2.
Mt Colquhoun
NO z O ¾ O mw.
A
C
A
B
B
Druck der Deutschen Seewarte Hamburg.
Aut. v. H. Denys.

Achtzehnter Jahres-Bericht

über

die Thätigkeit der Deutschen Seewarte

für das Jahr 1895.

Erstattet von

der Direktion.



Beiheft I

zu den

„Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie", 1896.

HAMBURG, 1896.

Gedruckt bei Hammerich & Lesser in Altona.

Inhalts-Verzeichniss.

A. Allgemeiner Bericht. Seite 1 bis Seite 9.

I. Einleitung. 1.

II. Zur Geschichte d. Deutschen Seewarte. 1.

1. *Allgemeines.* 1.
2. *Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.* 1.
3. *Besuch auf der Zentralstelle zu Zwecken des Studiums und der Besichtigung der Einrichtungen.* 2.

III. Die Einrichtungen der Deutschen Seewarte. 3.

1. *Die Einrichtung der Zentralstelle.* 3.
2. *Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen.* 3.

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen. Die Korrespondenten der Seewarte. 3.

a) Personal der Zentralstelle. 3.

b) Personal der Hauptagenturen und Agenturen. 6.

c) Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte. 6.

d) Personal d. Signalstellen d. Seewarte. 6.

V. Allgemeines über die Verwaltung, das Kassenwesen und die Registratur der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen. 7.

a) Verwaltung, Kassenwesen und Registratur. 7.

b) Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken. 7.

VI. Die Bibliothek und die Karten-Sammlung. 8.

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten. Seite 9 bis Seite 38.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie. 9.

Stand d. maritim-meteorologischen Arbeiten an der Deutschen Seewarte. 9.

Das Beobachtungs-Material. 9.

Betheiligung der einzelnen Rhedereibezirke an den maritim-meteorologischen Beobachtungen. 10.

Journal-Ausgabe. 10.

Die Anzahl der Mitarbeiter der Seewarte zur See in der Handelsmarine. 11.

Vertheilung von Drucksachen an die Mitarbeiter zur See. 12.

Verleihung von meteorologischen Instrumenten. 12.

Wetterberichte und andere Auskünfte. 12.

Verwerthung des eingegangenen Materials. 12.

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. Modell- und Instrumenten-Sammlung. 13.

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente. 13.
2. Die Prüfung und Beschaffung nautischer und magnetischer Instrumente. 15.
3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation. 21.

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland. 23.

I. Einrichtung des wetter-telegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas. 23.

II. Tägliche telegraphische Berichterstattung an das Publikum. 23.

IIa. Die Normal-Beobachtungs-Stationen und Signalstellen der Seewarte an der Deutschen Küste. 23.

III. Tägliche Bericht-Erstattung in Hamburg u. Altona zur Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt. 24.

IV. Tägliche Wetter-Prognosen u. Verbreitung derselben in Deutschland. 24.

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen. Sturmwarnungen. 24.

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV. Chronometer-Prüfungs-Institut. 25.

Inanspruchnahme des Institutes von Seiten der Chronometer-Fabrikanten u. Schiffskapitäne. 25.

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung. 26.

Prüfung der Präzisions-Taschenuhren. 26.

Wissenschaftliche Arbeiten. 26.

XI. Die Thätigkeit der Abtheilung für die Herausgabe von Segelhandbüchern in Verbindung mit Küsten-Beschreibungen. 27.

Redaktion der Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. 28.

XII. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten, ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen. 28.

Zusammenstellung der Anemometer-Prüfungen an der Deutschen Seewarte. 28.

A. Allgemeiner Bericht.

I. Einleitung.

Während des Berichts-Jahres sind die Veränderungen in der Umgebung des Dienstgebäudes der Deutschen Seewarte, wenn auch wesentlich gefördert, nicht zum Abschlusse gekommen. Wir verweisen mit Beziehung darauf auf das, was im XVII. Jahres-Bericht Seite 1 gesagt worden ist.

Im Sommer-Halbjahre des Berichts-Jahres wurde den Untersuchungen über die Positions-Laternen und deren Aufstellung an Bord eine besondere Beachtung gewidmet. Es liegen über die Resultate derselben eingehende Berichte vor, über welche an anderer Stelle gesprochen werden wird.

II. Zur Geschichte der Deutschen Seewarte.

1. Allgemeines.

Hinsichtlich der Geschichte der Deutschen Seewarte während des Berichts-Jahres ist nur zu erwähnen, dafs in Bremen eine Agentur II im Freihafen-Gebiete und eine Hauptagentur in Kiel errichtet worden ist. Die erstere trat im Mai, die letztere im Laufe des Sommers ins Leben. Die Agentur in Bremen verwaltet Kapitän Otto Romberg, die Hauptagentur in Kiel Obersteuermann a. D. der Kais. Marine Bellers, als Civilmitglied des Kaiserl. Küstenbezirksamts.

2. Wissenschaftliche Konferenzen, welche für die Thätigkeit der Seewarte von Bedeutung waren.

Im Laufe des Berichts-Jahres fanden wissenschaftliche Konferenzen im Berufskreise der Seewarte nicht statt. Wenn sich auch die Beamten der Deutschen Seewarte an den wissenschaftlichen Bestrebungen, namentlich in Norddeutschland, lebhaft betheiligten, so geschah dies doch nur in privater Natur und ist hierüber des Näheren nicht zu berichten. Erwähnt darf wohl werden, dafs die Direktion die Industrie- und Gewerbe-Ausstellung, welche im Sommer in Lübeck stattfand, beschickte und vorzugsweise bemüht war, den maritimen Theil derselben nach Kräften zu unterstützen.

Forstrath Ney-Strafsburg i. E., Konsul E. Vohsen-Berlin, K. Irkens-Christiania, Geheimer Ober-Regierungsrath Rauschnieg-Berlin, Ministerialrath von Geiger-München, Geh. Finanzrath Dr. Schaffrath-Dresden, Provinzialsteuer-Direktor Jaehnigen-Hannover, Rechtsanw. Hausmann-Berlin, Oberst v. Hugo-Altona, Oberst Freiherr von Nyvenheim-Altona, Oberstlieutenant von Dömming-Altona, Major Freiherr von Elmendorff-Altona, Major Freiherr von Buttlar-Altona, Professor Dr. Weinstein-Berlin u. A. m.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurde der Rotations-Apparat der Seewarte von den Herren Bau-Inspektor Oscar Röper und Dr. Ahlborn zu Versuchen über Luftwiderstände u. s. w., wie an anderer Stelle erwähnt, vielfach benutzt.

III. Die Einrichtung der Deutschen Seewarte.

1. Die Einrichtung der Zentralstelle.

Auch im Berichts-Jahre wurden Reparaturen an dem Dienstgebäude in ziemlich erheblichem Umfange ausgeführt. Von Neu-Einrichtungen ist nur der Apparat zu erwähnen, welcher zu Zwecken der Versuche über Abblendung der Schiffs-Seitenlichter im Laufe des Sommers ausgeführt worden ist und vor dem Seewarte-Gebäude aufgestellt wurde.

2. Nebenstellen der Seewarte und deren Einrichtungen.

Die Einrichtungen zum Prüfen der Schiffs-Seitenlichter wurden an fast sämmtlichen Agenturen und Haupt-Agenturen der Seewarte im Laufe des Berichts-Jahres vervollständigt. In Bremerhaven wurde ein Apparat zum Prüfen der Sextanten aufgestellt.

In Kiel ist eine Hauptagentur und in Bremen eine Agentur im Freihafen-Gebiet eingerichtet worden.

Die Zahl der Signalstellen wurde nach Anträgen, die theils aus privaten Kreisen hervorgingen, theils auch durch die Küstenbezirks-Aemter empfohlen waren, im Laufe des Berichts-Jahres abermals vermehrt, wie an anderer Stelle dieses Berichtes zu ersehen ist.

IV. Das Personal der Zentralstelle und der Nebenstellen.

Die Korrespondenten der Seewarte.

Am Schlusse des Jahres 1895 war der Personalbestand der folgende:

a. Personal der Zentralstelle.

Direktor: .... Professor Dr. G. Neumayer, Wirklicher Geheimer Admiralitätsrath, seit dem 13. Januar . . 1876.

Direktions-Mitglied: .... H. Chüden, Kapitän zur See z. D. seit dem 1. April . . 1892.

Abth.-Vorsteher, Meteorologe: Professor Dr. W. Köppen » » 1. April . . . 1879, vom 1. Mai 1875 bis dahin Vorsteher der Abth. III.

Hülfsarbeiter des Direktors: .. Dr. Maurer .. vom 1. Januar bis 30. Sept. ... 1895.
Nach der Abreise desselben nach Ostafrika trat vorübergehend Dr. Tetens am 1. Okt. 1895 ein.

Bureau-Vorsteher: .... Rechn.-Rath O. Heydrich seit dem 1. April ... 1882.

Mit Wahrnehmung der Bibliothekar-Geschäfte beauftragt: Kanzlei-Rath C. Koch seit dem 1. Februar. 1875.

Registrator: .... B. Kruse .... » » 15. Juni ... 1878.

do. .... C. Kraffel .... » » 1. Sept. ... 1889.
Derselbe übernahm am 1. April 1895 nach beendeter Dienstleistung in der Geheimen Registratur des Reichs-Marine-Amts wieder seine Dienstgeschäfte bei der Seewarte.
Zu dem gleichen Zeitpunkte trat der inzwischen zum Kanzlei-Rath ernannte Registrator Oenicke zur Stations-Intendantur in Kiel zurück.

Kanzlei-Sekretär: .... F. Rosenberg .... seit dem 1. Januar .. 1876.

Bureaudiener: .... W. Böker .... » » 1. Februar. 1875.

Pförtner und Hauswart: ...... F. Kaiser .... » » 1. Januar .. 1885,
vom 1. Juli 1885 ab angestellt.

Bureaudiener: .... A. Grumm .... seit dem 15. Juni ... 1885,
vom 1. Dezember 1885 ab angestellt.

do. .... G. Kieselhorst .... seit dem 2. April ... 1890,
vom 1. Oktober 1890 ab angestellt.

Aufserdem
Mechaniker: .... E. A. Zschau .... seit dem 1. Dezbr. .. 1887.

Gruppe A, dem Direktions-Mitgliede unterstellt.

Hierzu gehören:

Ressort N.

Assistent: .... Kapt. C. Seemann .... seit dem 1. April ... 1889,
vom 1. April 1881 bis 31. März 1882 Vorsteher der früheren Agentur II in Hamburg, vom 1. April 1882 bis 31. März 1889 Hülfsarbeiter.

Hülfsarbeiter: .... Kapitän-Lieutenant a. D.
G. Wislicenus .... seit dem 1. April ... 1889.

Hülfsarbeiter und Zeichner: ... H. Denys .... » » 1. April ... 1877.

Abtheilung I.

Vorsteher: .... Kapt. L. Dinklage ... seit dem 1. Juni ... 1880.

Assistent: .... H. Haltermann .... » » 1. Juli 1880,
vom 1. Juni 1875 bis dahin Hülfsarbeiter.

do. .... Kapt. F. Hegemann .. seit dem 1. Juli 1889,
vom 6. April 1875 bis dahin Hülfsarbeiter.

do. .... » H. Pust ..... seit dem 1. April ... 1889,
vom 1. Juni 1875 bis 30. Juni 1880 Vorsteher der früheren Hauptagentur in Swinemünde, vom 1. Juli 1880 bis 31. März 1889 Hülfsarbeiter.

do. .... J. Sieveking .... seit dem 1. April ... 1889,
vom 1. April 1882 bis dahin Hülfsarbeiter.

Hülfsarbeiter: .... Kapt. H. Meyer ..... seit dem 1. April ... 1889,
vom 16. April 1882 bis dahin Vorsteher der früheren Agentur II in Hamburg.

Gruppe B, dem Direktor unmittelbar unterstellt.

Hierzu gehören:

Abtheilung II.

Vorsteher: .... Adm.-Rath K. Koldewey seit dem 1. Januar . 1875.

Assistent: .... H. Eylert .... » » 1. April ... 1880,
vom 1. Januar 1875 bis dahin Hülfsarbeiter.

Assistent: ... . Kapt. Lauenstein .... seit dem 1. April ... 1889,
vom 1. April 1878 bis dahin Hülfsarbeiter.

Abtheilung III.

Vorsteher:	Prof. Dr. J. van Bebber seit dem 1. April ... 1879.
Assistent:	Dr. E. Herrmann ..... » » 1. April ... 1886. Derselbe schied am 1. November 1895 aus der Abtheilung und erhält von da ab von dem Direktor besondere Arbeiten zuertheilt. An seine Stelle trat von demselben Tage ab der am 1. Dezember 1894 zum Hülfsarbeiter ernannte Dr. G. Schott zur Abtheilung, welcher seit dem 6. Dez. 1893 unter unmittelbarer Leitung des Direktors remuneratorisch beschäftigt wurde.
do.	E. Preller .... seit dem 1. April ... 1889, vom 1. November 1880 bis dahin Hülfsarbeiter.
do.	Dr. E. Duderstadt .... seit dem 1. April ... 1890, vom 1. Oktober 1885 bis dahin Hülfsarbeiter.
do.	Dr. L. Grofsmann ... seit dem 1. April ... 1891, vom 5. Juli 1886 bis dahin Hülfsarbeiter.
Hülfsarbeiter und Telegraphist:	E. Höver .... seit dem 1. Juli .... 1884.

Abtheilung IV.

Vorsteher:	Professor G. Rümker, Direktor der Sternwarte zu Hamburg, seit dem 1. Januar .. 1876.
Assistent:	Dr. C. Stechert ...... » » 1. April ... 1891, vom 1. Juni 1886 bis dahin Hülfsarbeiter.
Bureaudiener und Hauswart im Chronom.-Prüfungs-Gebäude:	O. Schultz .... seit dem 22. Juli .... 1877, vom 1. April 1881 ab angestellt.

Aufser den vorgenannten Beamten waren an der Zentralstelle zeitweise zur eigenen Fortbildung und Arbeit noch thätig die Herren: Dr. Wilhelm Boller aus Strafsburg i. E., Stud. Max Friederichsen aus Hamburg u. A. m.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurde der Combes'sche Rotations-Apparat von den Herren Bauinspektor Oskar Röper und Dr. Ahlborn zu längeren, unabhängig von einander geführten Versuchsreihen über Luftwiderstände u. s. w. in Anspruch genommen.

Ferner wurden gegen besondere Entschädigung weiter beschäftigt der Zeichner J. Harbeck, während bei der lithographischen Presse, wie in den Vorjahren, der Drucker Senne, der Gehülfe Rossau, der Schleifer Gülzow und seit dem 19. Dezember 1892 der Handlanger Sieg thätig waren. Während einer längeren Krankheit des letzteren wurde für denselben vertretungsweise sein Bruder Hugo Sieg vom 14. Januar bis einschliesslich 31. Mai 1895 eingestellt.

An Veränderungen, welche im Laufe des Berichts-Jahres bei dem Personal der Zentralstelle vorgekommen, sind zu nennen:

Mittelst Allerhöchsten Patents vom 14. Januar 1895 wurde dem Marine-Intendantur-Registrator Koch der Charakter als Kanzleirath verliehen.

Am 1. April 1895 trat der Marine-Intendantur-Registrator Kraffel von der Geheimen Registratur des Reichs-Marine-Amtes wieder zur Seewarte und sein Vertreter hier, der inzwischen zum Kanzleirath ernannte Marine-Intendantur-Registrator Oenicke wieder zur Stations-Intendantur in Kiel zurück. Am 1. Januar 1895 wurde für den erkrankten und beurlaubten Hülfsarbeiter Dr. H. v. Hasenkamp der Dr. Maurer aus Strafsburg i. E. vertretungsweise eingestellt. Nach Maurer's am 30. September 1895 erfolgten Abreise nach Ostafrika, wo derselbe von

der Kolonialabtheilung des Auswärtigen Amtes angestellt wurde, übernahm am 1. Oktober 1895 Dr. Tetens von dem Recheninstitut in Berlin vorläufig die Geschäfte des Dr. Maurer.

b. Personal der Hauptagenturen und Agenturen.

1) Neufahrwasser: Küstenbezirksamt I als Hauptagentur der Seewarte. Mitglied des Küstenbezirksamts Obersteuermann a. D. Benkendorff seit dem 1. Dez. 1894.
2) Stettin: Küstenbezirksamt II als Hauptagentur der Seewarte. An Stelle des mit Wahrnehmung der Geschäfte eines Mitgliedes beim Küstenbezirksamt daselbst beauftragten Kapt. Romberg wurde Kapt. Prager vom 4. Mai 1895 ab probeweise, und vom 1. August 1895 ab definitiv als Mitglied angestellt.
3) Kiel: Küstenbezirksamt III seit dem 1. April 1895 auch als Hauptagentur der Seewarte. Mitglied des ersteren Obersteuermann a. D. Bellers vom 1. August 1895 ab.
4) Hamburg: Hauptagentur, Vorsteher Kapt. Krause, vom 1. April 1890 an. Vom 1. Mai 1889 bis Ende März 1890 verwaltete der Genannte die hiesige Agentur II. Klasse vor ihrer am 1. April 1890 erfolgten Umwandlung zur Hauptagentur.
5) Bremerhaven: Küstenbezirksamt V als Hauptagentur der Seewarte. Mitglied des ersteren Kapt. Berckmann seit dem 1. August 1894.
6) Memel: Agentur, Navigationslehrer Issermann und Heidhoff seit dem 1. Juli 1894.
7) Pillau: Desgl. Die Stelle ist wegen Mangels einer geeigneten Persönlichkeit auch im Berichtsjahr unbesetzt geblieben.
8) Barth: Agentur, Navigationslehrer Skalweit, vom 1. Oktober 1879 an.
9) Wustrow: do. Navigationslehrer Brandes u. Reimer, vom 20. Novbr. 1880 an.
10) Rostock: do. Navigations-Schul-Direktor Dr. Wiese, vom 27. Aug. 1877 an.
11) Lübeck: do. Navigations-Schul-Direktor Schulze, vom 1. Januar 1887 an.
12) Flensburg: do. Navigationslehrer Pheiffer, vom Beginne an.
13) Bremen: do. vom 1. April 1895 ab neu eingerichtet. Kapitän Romberg vom 6. Mai ab mit Wahrnehmung der Vorsteher-Geschäfte beauftragt, vom 1. Sept. 1895 ab definitiv angestellt.
14) Brake: Agentur, Hafenmeister Zedelius, vom Beginne an.
15) Elsfleth: do. Navigations-Schul-Direktor Dr. Behrmann, vom Beginne an.
16) Papenburg: do. Navigationslehrer Hahn, vom 1. Januar 1892 an.

c. Personal der Normal-Beobachtungs- und Ergänzungs-Stationen der Seewarte.

17) Memel: Navigationslehrer Issermann und Heidhoff, seit dem 1. Juli 1894.
18) Neufahrwasser: Mitglied des Küstenbezirksamts I, Obersteuermann a. D. Benkendorff, seit dem 1. Dezember 1894.
19) Rügenwaldermünde: Ergänzungs-Station, Seelootse Rubow, seit dem 1. Februar bezw. 1. April 1892.
20) Swinemünde: Sekretär im Kreis-Ausschufs-Bureau Fratzke, vom 1. Okt. 1887 an.
21) Wustrow: Mit der Agentur vereinigt (siehe unter b. 9).
22) Kiel: Direktor der Königlichen Sternwarte zu Kiel.
23) Keitum auf Sylt: Uhrmacher Jürgensen, vom 1. Januar 1895 ab.
24) Cuxhaven: Ergänzungs-Station, Hafenmeister Polack, vom Beginne bis ultimo Dezember 1895.
25) Wilhelmshaven: Admiralitätsrath Professor Dr. Börgen, Vorstand des Kaiserlichen Marine-Observatoriums, seit dem 1. Januar 1876.
26) Borkum: Techniker Schwoon, seit dem 1. April 1890.

d. Personal der Signalstellen der Seewarte.

Nachdem die Signalstellen den Küstenbezirksämtern unterstellt worden sind, wird von einem Personalnachweis an dieser Stelle Abstand genommen.

V. Allgemeines
über die Verwaltung, das Kassenwesen und die Registratur der Seewarte, die Inspizirung der Nebenstellen.

a. Verwaltung, Kassenwesen und Registratur.

In dem Geschäftsverkehr bei der Verwaltung, wie auch in den Kassen-Geschäften ist in dem Berichts-Jahre wiederum eine Zunahme zu erkennen gewesen.

Nach dem Haupt-Journal der Registratur sind 4600 Schriftstücke eingegangen, von welchen über 2100 Nummern von der Verwaltung bearbeitet und erledigt wurden. Die recht bedeutenden Einläufe an Beobachtungs-Material, Preis-Verzeichnissen, Angeboten und Prospekten, welche im Journal nicht besonders nachgewiesen werden, sind hierbei aufser Berechnung gelassen worden.

Von Publikationen der Seewarte gelangten, abgesehen von dem vierteljährlichen Vertrieb von ungefähr 50 Exemplaren der Täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean, 5580 Sendungen an über 3000 Adressen durch die Registratur zur Vertheilung.

Die Revision der Inventarien- etc. Bestände durch einen Kommissar des Reichs-Marine-Amts war im Berichts-Jahre unterblieben, wogegen die alljährlich stattfindende unvermuthete Kassen-Revision durch den Deputirten der Marine-Stations-Intendantur zu Kiel, Marine-Intendantur-Assessor Rüder, mit Unterstützung des Marine-Intendantur-Sekretärs Nitschke am 3. September 1895 erfolgte.

Die Inventarien-Bestände der Seewarte bei den Küstenbezirksämtern als Hauptagenturen wurden im Berichts-Jahre nicht revidirt.

Dagegen wurde die Revision der Inventarien etc. bei der Normal-Beobachtungs-Station in Swinemünde am 14. August 1895 durch den Rechnungsrath Heydrich vorgenommen.

b. Inspizirung der Nebenstellen zu technischen Zwecken.

In diesem Jahre wurden die Nebenstellen der Seewarte von nachstehend genannten Beamten inspizirt:

1) Der Direktor begab sich im Januar nach Bremen zur Vorbesprechung mit dem Kommissar der Seewarte, Herrn Senator Barkhausen, wegen Einrichtung einer Agentur daselbst, ferner im März nach Kiel, um die Vorbereitungen zur Einrichtung einer Hauptagentur daselbst zu treffen.

   Vom 31. Mai bis 2. Juni reiste der Direktor nach Brunsbüttel zur Vornahme von Deviations-Bestimmungen im Kaiser Wilhelm-Kanal, Ende August nach Lübeck zur Besichtigung der dortigen Agentur und im September nach Kiel behufs Prüfung der getroffenen Einrichtungen der neuen Hauptagentur daselbst.

2) Der Vorsteher der Abtheilung II, Admiralitätsrath Koldewey, begab sich im Mai nach Bremerhaven behufs Unterweisung des Beamten der Hauptagentur daselbst in der Aufstellung und Behandlung der Instrumente.

3) Der Vorsteher der Abtheilung III, Professor Dr. van Bebber, inspizirte im Juni die Nebenstellen der Seewarte bezw. die Signalstellen in Lübeck, Travemünde, Warnemünde, Wustrow, Stralsund, Greifswalder Oie, Rügenwalder-

münde, Leba, Neufahrwasser, Pillau, Brüsterort, Memel und besuchte die Werft Danzig zur Vergleichung der Normal-Instrumente.

4) Dr. Grofsmann, Assistent in Abtheilung III, reiste zur Prüfung der Instrumente nach den Nebenstellen Brunshausen, Cuxhaven, Neuwerk, Wilhelmshaven, Wangeroog, Borkum, Norderney, Helgoland, Keitum, Tönning, Flensburg, Kiel. An letzterem Ort und in Wilhelmshaven wurden gleichzeitig die Normal-Instrumente der betreffenden Werften verglichen.
5) Meteorologe Professor Dr. Köppen begab sich im Dezember nach Cuxhaven wegen Neubesetzung der Stelle des Signalisten bezw. Verwalters der Ergänzungs-Station dort.

Die Thätigkeit der in der Seewarte aufgestellten und seit Ostern 1883 in Betrieb gesetzten lithographischen Presse umfafste:

1) Die Herstellung der täglichen autographischen Wetterberichte der Seewarte, bei einer Auflage von 275 Exemplaren, 100375, auf 4 Seiten bedruckt.
2) Die täglichen synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean für 365 Tage erforderten bei einer Auflage von 100 Exempl. 36500 Karten.
3) Korrekturen für die Wetterberichte der Seewarte erforderten 5000 Seiten.
4) Formular-Abdrücke für den Sprung'schen Barographen, zum Eintragen der Barographen- und Thermographen-Kurven, waren 250 Abdrücke nothwendig.
5) Arbeitskarten für den Dienst in Abtheilung III wurden 4100 gedruckt.
6) Diverse Autographien wurden 1901 Abdrücke angefertigt.
7) Zeichnungen, zu Publikationen der Seewarte gehörig, wurden 8045 Abdrücke bezw. Tafeln hergestellt.
8) Zirkulare, Lohnlisten, Quittungen und andere Formulare wurden 3001 Seiten hergestellt.
9) Der Bedarf an Briefumschlägen für die Wetterberichte etc. stellte sich auf 1917 Stück.

VI. Die Bibliothek und die Karten-Sammlung.

Im Laufe des Berichts-Jahres mufste darauf Bedacht genommen werden, die Bibliothekräume zu vergröfsern oder aber anderweit für Aufstellung der Zugänge zur Bibliothek Sorge zu tragen. Da nun vorläufig eine Erweiterung der Bibliothekzimmer nicht ins Auge gefafst werden konnte, wurde als Ausweg die Aufstellung von drei grofsen verschliefsbaren Bibliothekschränken auf dem Korridor der I. Etage des Dienstgebäudes beschlossen und die Lieferung eines solchen Schrankes noch im Laufe des Berichtsjahres zur Ausführung gebracht, so dafs mit der Umstellung der Bücher noch begonnen werden konnte. Bei dieser Umstellung ist von dem Gesichtspunkte ausgegangen worden, dafs die weniger häufig und nicht täglich benutzten Abschnitte der Bibliothek in den Schränken ihren Platz finden, während der in der Bibliothek freigewordene Platz für die täglich benutzten Abschnitte gewonnen wurde.

Die Bibliothek und das Lesezimmer wurden im Berichtsjahre von verschiedenen jungen Gelehrten kürzere und längere Zeit benutzt. Zu Anfang des Jahres arbeiteten dortselbst noch wiederholt die Herren Dr. Puls und Dr. Meinardus; später waren für längere Zeit in der Bibliothek noch beschäftigt die Herren Dr. Boller aus Strafsburg i. E. und Lehrer König aus Hamburg.

Die Vermehrung der Bibliothek- und Karten-Sammlung im Berichts-Jahre ist wieder nicht unerheblich gewesen. Es sind hinzugekommen 695 Nummern, und zwar 482 Geschenke und 213 Ankäufe. Hinsichtlich der Geschenke erhält der Anhang zu diesem Jahresberichte das Spezial-Verzeichnifs.

Eine Revision seitens des Direktors fand gleichzeitig bei Gelegenheit der Umstellung der Bücher in die neuen Schränke statt, da bei der Uebertragung der Bücher aus der alten in die neue Aufstellung dieselben doch nach dem Katalog durchgesehen und neu geordnet werden mufsten.

Durch den Delegirten des Reichs-Marine-Amts fand die alljährliche rechnerische Revision in der Bibliothek erst im Laufe des Etatsjahres statt.

Indem die Direktion ihren verbindlichsten Dank für die der Bibliothek der Seewarte zugesandten Geschenke ausspricht, für welche das im Anhange aufgeführte Spezial-Verzeichnifs als Quittung dient, bittet sie gleichzeitig, ihr die bisher bewiesene Theilnahme auch fernerhin bewahren zu wollen.

Zusendungen werden gefälligst erbeten unter der Adresse:

„An die Direktion der Deutschen Seewarte zu Hamburg."

B. Spezial-Berichte

über die Thätigkeit der einzelnen Abtheilungen und ihre Arbeiten.

VII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung I.

Maritime Meteorologie.

Stand der maritim-meteorologischen Arbeiten an der Seewarte.

Das Beobachtungsmaterial. Eingegangen sind im Berichts-Jahre:

1) Vollständige Journale der Kaiserl. Marine 88 Nummern mit 93294 Beobachtungssätzen, gegen bezw. 22 und 23316 im Vorjahre;

2) von der Handelsmarine: von Segelschiffen 190, von Dampfern 272, zusammen 462 Nummern mit 304632 Beobachtungssätzen, gegen bezw. 167, 245, 412 und 258708 im Vorjahre;

3) vom Feuerschiff „Adlergrund" 2 Nummern mit 1644 Beobachtungssätzen, wie im Vorjahre;

4) Auszugs-Journale von Dampfern 286 Nummern mit 13730 Beobachtungssätzen, gegen bezw. 351 und 16472 im Vorjahre.

Der Gesamtinhalt der vorstehenden Schiffsjournale beziffert sich für die

88	vollständ. Journale der Kriegsmarine	auf	509	Mt.	24½	Tg.	= 93294	Beobachtungssätze.
462	„ „ „ Handelsmarine	„	1664	„	20	„	= 304632	„
2	„ „ vom Feuerschiffe	„	8	„	30	„	= 1644	„
286	Auszugs-Journale der Handelsmarine	„	225	„	2½	„	= 13730	„
	im Ganzen	auf	2408	Mt.	16	Tage	= 413300	Beobachtungssätze.

gegen bezw. 1820 Mt. 4 Tg. = 300140 Beobachtungssätze im Vorjahre.

Ausserdem hat die Seewarte 2 Journale vom Feuerschiff „Adlergrund", enthaltend Beobachtungen über den Wind, die Strömung, das spezifische Gewicht und die Temperatur des Meerwassers, bekommen.

Die Vertheilung des von der Handelsmarine gelieferten Beobachtungsmaterials über die verschiedenen Ozeane ist wie folgt: Die 748 von derselben gelieferten Journale enthalten Beobachtungen aus

dem Nordatlantischen Ozean	in 742	Fällen,
» Südatlantischen »	» 329	»
» Indischen »	» 119	»
den Ostasiatischen Gewässern	» 25	»
dem südlichen Stillen Ozean	» 132	» und
» nördlichen Stillen Ozean	» 20	»

Eine Vergleichung dieser Zahlen mit den vorjährigen ergiebt eine verhältnifsmäfsige Zunahme der Fälle aus dem Südatlantischen Ozean von 63, aus dem Indischen Ozean von 17 und aus dem südlichen Stillen Ozean von 19; eine Abnahme aus dem Nordatlantischen Ozean von 2, aus den Ostasiatischen Gewässern von 11 und aus dem nördlichen Stillen Ozean von 3.

Betheiligung der einzelnen Rhedereibezirke an den maritim-meteorologischen Beobachtungen. Die 462 vollständigen und 286 Auszugsjournale der Handelsmarine lieferten ein wie folgt: Vom

Wesergebiet	94	Segler und	59	Dampfer	214 vollständige und 78 Auszugsjournale mit zusammen 932 Mt. 5 Tg. Inhalt;
Elbegebiet	70	» »	105	»	241 vollständige und 208 Auszugsjournale mit zusammen 918 Mt. 8 Tg. Inhalt;
Ostseegebiet	5	» »	—	»	5 vollständige Journale mit 22 Mt. 28½ Tg. Inhalt;
Emsgebiet	2	» »	—	»	2 vollständige Journale mit 9 Mt. 11½ Tg. Inhalt.

In Prozenten ausgedrückt beziffert sich der Beitrag der Weserschiffe auf 49.7, der Elbeschiffe auf 48.6, der Ostseeschiffe auf 1.2 und der Emsschiffe auf 0.5; gegen bezw. 45.8, 50.9, 1.8 und 0.5 im Vorjahre. Schiffe unter fremder Flagge haben sich im letzten Jahre nicht an den Arbeiten der Seewarte betheiligt. Die Weserschiffe haben den ersten Platz wieder erlangt, die Elbe- und Ostseeschiffe sind im Verhältnifs etwas zurückgegangen und die Emsschiffe haben sich auf ihrem früheren Stande erhalten. Alles in Allem erhielt die Seewarte von 274 Schiffen — 171 Segler und 103 Dampfer — der Handelsmarine vollständige meteorologische Journale. Auf 61 Dampfern — 48 hamburger und 13 bremer — wurde ausschliefslich das Auszugsjournal, auf 6 hamburger und 4 bremer Dampfern abwechselnd das eine oder das andere Journal geführt. Im ganzen erhielt die Seewarte im Jahre 1895 von 335 Schiffen der Handelsmarine meteorologische Journale, von 29 mehr als im Jahre 1894. Zugenommen haben die Schiffe vom Wesergebiet um 22, vom Elbegebiet um 8, vom Emsgebiet um 1, gleichgeblieben sind die Schiffe vom Ostseegebiet, und abgenommen haben die fremden Schiffe um 2.

Journal-Ausgabe.

Es wurden im Jahre 1895, soweit bekannt geworden, mit vollständigen meteorologischen Journalheften ausgerüstet:

durch die Zentralstelle	in	Hamburg	25 Schiffe	für 25 Reisen	mit 49 Heften
» » Hauptagentur	»	»	149 »	» 261 »	» 341 »
» » »	»	Bremerhaven	69 »	» 136 »	» 162 »
» » »	»	Stettin	7 » » / 1 Feuerschiff	7 »	» 9 »
» » »	»	Neufahrwasser	1 Schiff	für 1 Reise	» 1 Heft
» » Agentur	»	Bremen	12 Schiffe	» 13 Reisen	» 18 Heften
» das Konsulat	»	New Castle o. T.	1 Schiff	» 1 Reise	» 4 »
» » »	»	London	3 Schiffe	» 3 Reisen	» 3 »
» » »	»	Cardiff	5 »	» 5 »	» 11 »
» » »	»	Liverpool	1 Schiff	» 1 Reise	» 1 Heft
» » »	»	Havre	1 »	» 1 »	» 1 »
» » »	»	Marseille	1 »	» 1 »	» 1 »
» » »	»	New-York	6 Schiffe	» 6 Reisen	» 9 Heften
		zusammen	282 Schiffe	für 461 Reisen	mit 610 Heften.

Die Agenturen Memel, Pillau, Barth, Wustrow, Rostock, Lübeck, Kiel, Flensburg, Brake, Elsfleth und Papenburg, sowie die Konsulate Rotterdam, Antwerpen, Bordeaux, Glasgow, St. Thomas, Montevideo, Melbourne, Port Louis, Singapore, Hongkong, Shanghai, San Francisco und Valparaiso haben der Seewarte keine Meldung über vertheilte Journale gemacht. Es ist trotzdem wahrscheinlich, dafs auf dem einen oder dem andern Konsulate Journale ausgegeben sind, oder auch z. B. in London und Liverpool mehr ausgegeben sind, als hier angenommen ist.

Die Anzahl der Mitarbeiter der Seewarte zur See in der Handelsmarine betrug Ende 1895 rund 440, neueingetreten sind in diesem Jahre 50, abgegangen 40, von letzteren durch den Tod die Kapitäne:

Alberts, R., Segelschiff „Louise“, auf der Reise von Pisagua nach Hamburg gestorben;
Bruhn, J., Segelschiff „Olive“, in Falmouth gestorben;
Dose, C., Segelschiff „Taurus“, auf der Reise verschollen;
Frese, H., Segelschiff „Iron Duke“, auf der Reise von Blyth nach Valparaiso verschollen;
v. Grössel, K., Dampfer „Elbe“, in der Nordsee in Folge einer Kollision untergegangen;
Haak, M., Segelschiff „Athena“, durch eine Explosion des Schiffes während einer Strandung desselben ums Leben gekommen;
Käsewurm, G., Segelschiff „Aeolus“, auf einer Reise von Australien nach Europa verschollen;
Klock, W., Segelschiff „Artemis“, auf der Reise von Valparaiso nach Iquique gestorben;
Maafs, N., zuletzt Segelschiff „Shakespeare“, in Hamburg gestorben;
Scheel, A., Dampfer „Virginia“, in Hamburg gestorben;
Schönewandt, F., Segelschiff „Gudrun“, auf der Reise gestorben;
Schumacher, G., Segelschiff „Hercules“, auf der Reise von Rangun nach Santos gestorben;
Somborn, W., Dampfer „Campinas“, in Hamburg gestorben;
Stüben, R., Dampfer „Petropolis“, in Coruña gestorben.

Vertheilung von Drucksachen an die Mitarbeiter zur See:

Segelhandbuch für den Indischen Ozean	40	Bände,
Atlas zum Segelhandbuch für den Iudischen Ozean	40	»
Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean	5	»
Atlas zum Segelhandbuch für den Atlantischen Ozean	6	»
Segelhandbuch des Englischen Kanals, I. Theil	40	»
» » » » II. »	40	»
» » » » III. »	40	»
» der Französischen Westküste	126	»
» » Südküste Irlands und des Bristol-Kanals	48	»
Der Pilote, Band V	39	»
» » » VI	106	»
Quadrat des Nordatlantischen Ozeans No. 146	4	»
» » » » » 147	4	»
» » » » » 148	4	»
» » » » » 149	5	»
» » » » » 150	34	»
» » » » » 110	6	»
» » » » » 111	6	»
» » » » » 112	6	»
» » » » » 113	11	»
» » » » » 114	40	»
» » » » » 75	5	»
» » » » » 76	6	»
» » » » » 77	21	»
» » » » » 78	33	»
Vierteljahrs-Wetter-Rundschau, Band VI	139	»
Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie, 1892	7	»
» » » » » » 1893	21	»
» » » » » » 1894	92	»
» » » » » » 1895	55	»
Jahresbericht der Seewarte von 1894	56	»
Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte, XVII. Jahrg., 1894, Heft I	2	»
» » » » » » » » » » II	2	»
» » » » » » » » » » III	2	»
» » » » » » » » » » IV	2	»
im Ganzen	1093	Bände.

Ferner gelangte eine grössere Anzahl von Sonderabdrücken von Aufsätzen, die in den Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie erschienen sind, zur Verausgabung.

Verleihung von meteorologischen Instrumenten. Ende des Jahres 1895 waren an Kapitäne 170 Marinebarometer, 680 Thermometer und 1 Aräometer verliehen.

Wetterberichte hat die Abtheilung I an Seeämter im Jahre 1895 17 ertheilt. Alles in Allem gelangten seitens der Abtheilung I 725 dienstliche Angelegenheiten zur Erledigung.

Verwerthung des eingegangenen Materials. Von den „Resultate meteorologischer Beobachtungen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans“ wurde das Heft 15 (Quadrat 151 *a* und *b*, 40°—45° N.-Br. und 60°—70° W-Lg.)

herausgegeben und für das Quadrat 115, 30°—40° N.-Br. und 60°—70° W-Lg., die Extrahirarbeit begonnen. Wie schon im vorigen Jahresbericht bemerkt worden ist, wurde bei dem zuletzt herausgegebenen und wird auch bei dem zur Zeit in Bearbeitung befindlichen Hefte alles bis Ende 1893 eingegangene Beobachtungsmaterial benutzt, während in den früheren Arbeiten nur die Journaleingänge bis Ende 1884 zur Verwendung gelangten. Aufserdem wurden für das königl. Niederländische meteorologische Institut Journalauszüge aus der Umgebung von Kap Guardafui gemacht.

Die „Täglichen Synoptischen Wetterkarten des Nordatlantischen Ozeans“ wurden für die Zeit bis Ende November 1891 gedruckt und für die Zeit bis Ende Mai 1892 im Manuskript fertiggestellt und zur weitern Bearbeitung an das meteorologische Institut in Kopenhagen geschickt.

Für die „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie“ wurden aufser den monatlich veröffentlichten Berichten über die eingegangenen Schiffsjournale, 65 gröfsere und kleinere Artikel geliefert, darunter an gröfseren Arbeiten von den Beamten der Abtheilung: vom Assistenten H. Haltermann „Reisen von Chile nach Europa in 1893“, vom Abtheilungsvorsteher „Stromversetzungen vor der Bucht von Biscaya zwischen Ouessant und Kap Finisterre, nach Beobachtungen an Bord deutscher Dampfer“, „Treibeis in südlichen Breiten“ und „Durch die Strafse Le Maire“, letztere eine Diskussion gleichzeitiger Reisen westwärts rund Kap Horn, durch die Strafe und östlich von Staaten-Land.

Die „Kartenskizzen des Treibeises bei Neufundland“ erschienen nur in einer Ausgabe Anfang Juni. Für weitere Ausgaben lag ein Bedürfnifs nicht vor.

Schriftliche Segelanweisungen für spezielle Reisen wurden 14 ausgefertigt, zumeist Reisen nach dem Stillen Ozean betreffend, wofür gedruckte Anweisungen noch nicht vorliegen.

Im Uebrigen wurden die Arbeiten für das „Segelhandbuch des Stillen Ozeans“ nach Kräften gefördert; verschiedentlich waren Beamte auch aufserhalb der Abtheilung zu diesem Zwecke beschäftigt.

VIII. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung II.

Beschaffung und Prüfung der nautischen, meteorologischen und magnetischen Instrumente und Apparate. Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation.

1. Die Prüfung und Beschaffung meteorologischer Instrumente.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden in der Abtheilung II an meteorologischen Instrumenten geprüft und deren Korrektionen ermittelt:*)

a. Barometer:

1) Normal- und Stations-Barometer	(4)	7
2) Marine-Barometer	(67)	90
3) Aneroid-Barometer	(21)	16
4) Barometer verschiedener Art: (Kontra-Barometer)	(0)	2
Barometer insgesamt	(92)	115

*) Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich immer auf die entsprechenden Zahlen oder Grössenangaben im Vorjahre.

b. Thermometer:

1) Psychro-Thermometer für den Landgebrauch ...	(6)...	28
2) Psychro-Thermometer für den Seegebrauch	(0) .	23
3) Marine-Thermometer	(110)...	112
4) Extrem-Thermometer	(0)...	2
5) Schleuder-Thermometer	(6)...	0
6) Hypso-Thermometer	(6)...	0
7) Thermometer verschiedener Art: (Tiefsee-, Rotations-, Psychro-Thermometer u. s. w.)	(10)...	6
Thermometer insgesamt	(138)...	171

c. Hygrometer und Araeometer	(0)...	5

Es gelangten also im Ganzen 291 meteorologische Instrumente zur Prüfung gegen 230 im Vorjahre.

Im Berichts-Jahre konnten wiederum nur an einem Tage und zwar am 8. Jan. direkte Nullpunkts-Bestimmungen an den Normal-Thermometern der Seewarte in frisch gefallenem Schnee gemacht werden.

Ebenso wie in früheren Jahren mögen die Ergebnisse hier, zur Vergleichung mit den in den Vorjahren gefundenen Werthen, wiederum speziell angegeben werden:

1) Fuefs-Patent (ohne Nummer) = Normal-Thermometer der Seewarte	(−0°.21)	−0°.20
2) Aktien-Gesellschaft, vormals Greiner & Geifsler No. 93 ..	(−0°.56)	−0°.54
3) » » » » » 95 ..	(−0°.69)	−0°.70
4) » » » » » 88 ..	(−0°.60)	−0°.60
5) » » » » » 97 ..	(−0°.58)	−0°.58
6) » » » » » 122 ..	(−0°.41)	−0°.42
7) Fuefs-Patent No. 116	(−0°.23)	−0°.24

Dieses Thermometer wurde am 20. Mai 1895 an die Hauptagentur zu Bremen abgegeben.

8) Fuefs-Patent No. 93	(−0°.40)	−0°.41
9) Chr. F. Geifsler & Sohn No. 571	(−0°.30)	−0°.29
10) Aktien-Gesellschaft, vormals Greiner & Geifsler No. 96 ...	(−0°.63)	−0°.62

Die Beschaffung von meteorologischen Instrumenten: Es wurden im Laufe des Berichts-Jahres folgende meteorologische Instrumente beschafft:

Normal- und Stations-Barometer	(1)...	3
Marine-Barometer	(9)...	6
Normal- und Psychro-Thermometer für den Landgebrauch	(24)...	3
Marine- und Psychro-Thermometer für den Seegebrauch	(92)...	87
Barographen	(0)...	1
Thermographen	(0)...	1
Summa	(126)..	101

Nach Abzug der im Laufe des Jahres durch Schiffsunfälle oder auf anderem Wege verlorenen oder unbrauchbar gewordenen Instrumente stellt sich der Bestand der Seewarte an meteorologischen Instrumenten wie folgt:

Normal- und Stations-Barometer	(68)...	71
Marine-Barometer	(180)...	182
Aneroid-Barometer	(63)...	62
Normal- und Psychro-Thermometer für den Landgebrauch ...	(159)...	175

Extrem-Thermometer	(192)...	187
Marine- und Psychro-Thermometer für den Seegebrauch	(823)...	836
Thermometer verschiedener Art	(102)...	99
Hypso-Thermometer	(6)...	6
Thermometer zu Hygrometern und Aspirations-Psychrometern	(20)...	20
Schleuder-Thermometer	(15)...	15
Araeometer	(54)...	52
Barographen	(13)...	14
Thermographen	(4)...	5
Barothermographen	(1)...	1
Apparat zum Photographiren von Wolken	(1)...	1

Die übrigen meteorologischen Instrumente vertheilten sich im Jahre 1895, insofern sie nicht auf der Zentralstelle oder den Agenturen verblieben, zur Ausrüstung von (308) 311 Schiffen, (54) 56 Inland-Stationen, (26) 32 Ausland-Stationen und auf (12) 11 wissenschaftliche Expeditionen.

Zur Beschaffung von Instrumenten und Prüfung derselben wurde die Thätigkeit der Seewarte, bezw. der Abtheilung II derselben, seitens Forschungsreisender im Laufe des Berichts-Jahres in 10 Fällen in Anspruch genommen, gegen zweimal im Vorjahre.

Bis zum März des Berichts-Jahres wurden die Vergleichungen der Hauptbarometer der Seewarte unter sich fortgesetzt und sodann eine umfassende Diskussion, sowohl der früheren, als besonders auch der in dem Jahre vom März 1894 bis März 1895 angestellten, fast täglich mehrfach angestellten Vergleichungen in Angriff genommen. Bei der so vielfach gesteigerten Inanspruchnahme der Abtheilung II durch anderweitige unaufschiebbare Arbeiten konnte diese Diskussion noch nicht völlig zu Ende geführt werden.

Vergleichungen der Hauptbarometer der Seewarte mit den Instrumenten fremdländischer meteorologischer Institute fanden im Jahre 1895 nicht statt.

2. Die Prüfung und Beschaffung nautischer und magnetischer Instrumente.

Im Laufe des Berichts-Jahres wurden an nautischen und magnetischen Instrumenten die folgenden geprüft, ihre Korrektionen festgestellt und Zertifikate über die Brauchbarkeit und Güte derselben ertheilt:

a) Reflexionskreise, Sextanten und Oktanten	(160)...	174
b) Kompasse:		
1. Trocken-Kompasse:		
Azimut-Kompasse	(14)...	11
Steuer-Kompasse	(24)...	26
Transparent-Kompasse	(2)...	4
Kompasse verschiedener Art	(5)...	0
Reserve-Rosen	(30)...	22
2. Fluid-Kompasse:		
Azimut-Kompasse	(9)...	10
Steuer-Kompasse	(14)...	12
Boots-Kompasse	(0)...	1
also Kompasse überhaupt	(98)...	86

c) Kompensations-Magnete	(85)...	138
d) Deviations-Modelle	(2)...	1
e) Sextantenspiegel-Prüfungsapparate	(1)...	2
f) Vertikalkraftmesser	(0)...	1
g) Sextantenspiegel (allein)	(28)...	43
h) Deviations-Magnetometer	(0)...	3
i) Libellen-Quadranten nach Butenschön	(13)...	8
k) Minuten-Zählwerk bezw. Metronom	(1)...	0
l) Kompaſs-Prüfungs-Stative	(1)...	0
m) Künstliche Horizonte	(1)...	0
n) Deflektor (nach Lauenstein)	(0)...	1
o) Magnetischer Reise-Theodolit	(0)...	1

Als untauglich brauchten im Berichts-Jahre nur 6 Sextanten, 1 Oktant, 1 Kompaſs und 1 Kompensations-Magnet von der Prüfung zurückgewiesen zu werden. Wegen Abstellung einiger sich bei der Prüfung herausstellenden Mängel wurden 14 Sextanten und 2 Marine-Barometer an die Verfertiger zurückgegeben, von welchen die beiden Barometer und 11 Sextanten noch im Laufe des Berichts-Jahres nach Abstellung der gerügten Uebelstände zu einer abermaligen Prüfung eingesandt wurden.

Als ungeprüfte Instrumente verblieben bei Schluſs des Jahres, weil dieselben erst in den letzten Tagen desselben eingeliefert worden waren: 66 Kompensations-Magnete, 4 Marine-Thermometer und 3 Kompasse.

Der Bestand der Seewarte an nautischen und magnetischen Instrumenten stellte sich am Schlusse des Berichts-Jahres wie folgt:

1) Verschiedene Kompasse und Kompaſs-Rosen nach besonderen Systemen 26. — 2) Deviations-Magnetometer 11. — 3) Vertikalkraftmesser 10. — 4) Sinus-Ablenkungs-Apparate 5. — 5) Deviations-Modelle nach Dr. Neumayer 6. — 6) Marine-Deklinatorium 1. — 7) Inklinatorium 2. — 8) Magnetische Theodolite 2. — 9) Intensitäts-Bussole nach Stamkart 1. — 10) Intensitäts-Apparate nach Meyerstein 1. — 11) Universal-Instrumente 2. — 12) Passagen-Instrument 1. — 13) Theodolit 1. — 14) Prismenkreuze 7. — 15) Prismenrohr 1. — 16) Prismen- und Spiegel-Kreise 2. — 17) Sextanten u. Oktanten 3. — 18) Hydrostatoskope 2. — 19) Sextanten-Prüfungs-Apparate 3. — 20) Sextantenspiegel-Prüfungs-Apparate 2. — 21) Künstliche Horizonte 5. — 22) Dromoskope 2. — 23) Stative für Kompaſs-Prüfung 7. — 24) Fox'sche Apparate 2. — 25) Chronometer und Uhren verschiedener Art 29. — 26) Refraktoren u. sonstige Fernrohre 10. — 27) Sphärogramm 1. — 28) Navisphäre 1. — 29) Chronographen 3. — 30) Spektroskope 3. — 31) Apparat zur Bestimmung der täglichen Variation der erdmagnetischen Elemente 1. — 32) Peilscheiben 2. — 33) Meteorograph nach Dr. Neumayer 1. — 34) Pendel-Apparat 1. — 35) Krängungspendel 1. — 36) Photometer nach Lummer u. Brodhun mit Kopf, Bank u. Hefner-Lampe 2. — 37) Libellen-Quadrant nach Butenschön 1. — 38) Kathetometer 3. — 39) Vacuometer mit Luftpumpen 3. — 40) Universal-Sunshine Recorder 1. — 41) Foucault'sches Pendel 1. — 42) Galvanometer 2. — 43) Kollimatoren 4. — 44) Spektro-Photometer von Krüſs 1. — 45) Kompaſs-Deflektoren (System Lauenstein u. System Clauſsen) 2. — 46) Hughes Relais 1.

In dieser Aufzählung sind die festaufgestellten Apparate, sowie die Anemometer und Anemographen nicht einbegriffen.

Um sich mit dem auf Nautik und die Behandlung der nautisch-astronomischen und meteorologischen Instrumente, sowie auf die Prüfung von derartigen Instrumenten und auf geographische Ortsbestimmungen bezüglichen Theile der Thätigkeit der Seewarte und speziell der Abtheilung II derselben bekannt zu machen, hielten sich in dieser Abtheilung für kürzere oder längere Zeit auf die Herren: Goeldner vom 23. Januar bis 8. März, Graf Zech vom 9. bis 11. März, Kapitän-Lieutenant Schönfelder vom 9. bis 17. April, Kapitän Prager vom 10. April bis 1. Mai, Dr. Meldau vom 3. bis 10. Mai, Obersteuermann Bellers vom 5. Juni bis 15. Juli, Steuermann Frische vom 6. Januar bis 20. August und vom 21. November bis zum Schlusse des Jahres, ferner ein Beamter des United States Naval Observatory am 30. und 31. August, Professor Róna aus Budapest vom 31. August bis 4. September, Dr. Messerschmidt aus Zürich am 9. und 10. September, Herr Burmann, Navigations-Schul-Direktor für Finnland, aus Uleaborg vom 21. bis 24. Sept., Kapitän der Norwegischen Marine Bergersen aus Bergen am 14. und 15. Oktober, also im Ganzen 12 Personen gegen 5 im Vorjahre.

Die Zahl der bei der Abtheilung II im Berichts-Jahre eingegangenen und durch das Personal derselben erledigten Schriftstücke betrug 600 Nummern gegen 432 im Vorjahre.

Hauptagenturen und Agenturen der Seewarte.

Eine wesentliche Aenderung in der Organisation der Seewarte ist dadurch herbeigeführt worden, dafs nach einer Verfügung des Herrn Staatssekretärs des Reichsmarineamts die Hauptagenturen der Seewarte, mit Ausnahme derjenigen zu Hamburg, mit den Kaiserlichen Küstenbezirksämtern vereinigt, bezw. denselben zugetheilt wurden und zwar in der Weise, dafs die Geschäfte der seitherigen Hauptagentur durch ein dem Küstenbezirksamte zugewiesenes Zivilmitglied erledigt wurden. Es ist hier nicht zu erörtern, inwiefern diese neu getroffene Einrichtung auf die Ziele, welche die Abtheilung II der Seewarte bislang verfolgt hat, fördernd oder hemmend einwirkt. Jedenfalls wurde dadurch das Schreibgeschäft der Abtheilung in erheblicher Weise mehr belastet, wodurch sich auch die Zunahme in der Anzahl der im Berichts-Jahre seitens der Abtheilung erledigten Schriftstücke zum gröfsten Theile erklärt.

Von der Hauptagentur zu Hamburg (Freihafen) sind im Laufe des Berichts-Jahres die nachstehenden Instrumente geprüft worden:

Marine-Barometer	(109)	119
Aneroide	(10)	12
Marine-Thermometer	(304)	339
Marine-Psychrothermometer	(74)	55
Thermometer verschiedener Art	(3)	1
Meteorologische Instrumente überhaupt	(500)	526

Aufserdem ist eine Anzahl von Aneroid-Barometern vom Hauptagenten der Seewarte an Bord der Schiffe selbst verglichen worden.

An Schiffs-Positions-Laternen wurden im Berichts-Jahre geprüft:

Seiten-Laternen	(136)	87
Topp- »	(57)	28
Anker- »	(61)	37
zusammen	(254)	152

Die Thätigkeit des Hauptagenten wurde im Berichts-Jahre noch dadurch besonders in Anspruch genommen, dafs er als Mitglied der Kommission zur Anstellung von praktischen Versuchen über die beste Abblendung der Schiffs-Seitenlaternen während eines längeren Zeitraumes zu fungiren hatte.

Ferner sind bei der Hauptagentur Hamburg im Laufe des Berichts-Jahres 131 Deviationsjournale von Dampfern und 5 von Segelschiffen eingeliefert worden gegen bezw. 170 und 10 im Vorjahre. Ausgegeben wurden 271 Deviationsjournale, und zwar 221 an Dampfer und 50 an Segelschiffe gegen bezw. 239 und 42 im Vorjahre.

Seitens des Vorstehers der Hauptagentur wurden im Laufe des Berichts-Jahres 39 Besuche auf Dampfern, 61 auf eisernen und 11 auf hölzernen Segelschiffen abgestattet. Der Zweck dieser Besuche war Rathertheilung über die Aufstellung und Kompensation der Kompasse, sowie die Kontrole über die richtige Aufstellung der meteorologischen Instrumente.

Auf 5 eisernen Segelschiffen und auf 21 Dampfern führte der Hauptagent die Deviations-Untersuchungen und Bestimmungen selbstständig aus, auf 8 weiteren Schiffen (Dampfern) wurde derselbe zur Hülfeleistung herangezogen. Ferner wurde derselbe zur Regulirung der Kompasse eines neu erbauten Dampfers einmal nach Lübeck entsandt, da der dortige Agent zur betreffenden Zeit verhindert war, seinerseits die Regulirung vorzunehmen.

Durch die Hauptagentur zu Bremerhaven, verbunden mit dem Kaiserlichen Küstenbezirksamt daselbst, wurden im Laufe des Berichts-Jahres geprüft:

Barometer	(87)...	101
Thermometer	(188)...	239
Kompasse	(2)...	1
Sextanten	(4)...	3
Schiffs-Positions-Laternen	(183)...	251
insgesammt	(464)...	595

Unter den Schifts-Positions-Laternen befanden sich:

Seitenlaternen	(111)...	125
Topplaternen	(38)...	58
Ankerlaternen	(34)...	68

Deviations-Journale wurden ausgegeben:

an Dampfer	(50)...	38
» Segelschiffe	(17)...	9

Demnach zusammen:

47 Deviations-Journale gegen 67 im Vorjahre.

Eingeliefert wurden Deviations-Journale von Dampfern 26, von Segelschiffen 2, gegenüber bezw. 22 und 0 im Vorjahre.

Die Anzahl der Besucher auf der Hauptagentur betrug im Berichts-Jahre 81 Personen, gegenüber 49 in dem dem Berichts-Jahre zunächst vorhergehenden Halbjahre.

Der Vorsteher der Hauptagentur (Zivilmitglied des Kaiserlichen Küstenbezirksamts) machte im Laufe des Berichts-Jahres 93 Besuche an Bord von Schiffen.

An der Hauptagentur Neufahrwasser wurden im Laufe des Berichts-Jahres geprüft:

Chronometer	(5)...	6
Schiffs-Positions-Laternen	(38)...	23

Thätigkeits-Bericht der Hauptagentur Kiel für die Zeit vom 21. Oktober bis 31. Dezember 1895.

Einrichtung der Hauptagentur. Nachdem durch Schreiben der Direktion vom 14. Sept. 1895 — 3308 B — die Ausrüstung der Hauptagentur an Möbeln genehmigt war, wurden dieselben bei dem kontraktlich verpflichteten Lieferanten, Tischlermeister Hintz, bestellt, welcher die Möbel in vorzüglicher Ausführung am 16. Oktober zur Ablieferung brachte. Die nothwendigsten Instrumente und nautischen Bücher wurden am 21. Oktober durch einen Unterbeamten der Seewarte überbracht und gelangten hier in gutem Zustande zur Ablieferung.

Es wurde nun von Seiten des Küstenbezirksamts an sämmtliche Zeitungen, Rhedereien, Werften, an die Handelskammer, den Nautischen Verein etc. Schreiben gerichtet, worin bekannt gegeben wurde, dafs mit dem 21. Oktober eine Hauptagentur der Deutschen Seewarte in Kiel errichtet sei, welche das Reguliren von Kompassen und Chronometern, sowie das Prüfen von Positions-Laternen übernimmt. Gleichzeitig erfolgte die Bekanntmachung durch die „Nachrichten für Seefahrer".

Besuche an Bord der Schiffe. Um nun diese Bekanntmachungen durch persönliche Vorstellungen zu unterstützen und um Verbindungen mit den Kapitänen der Schiffe anzuknüpfen, wurde auf jedem einkommenden deutschen Dampfer Besuch gemacht, was sich auch als praktisch erwiesen hat, da den wenigsten Kapitänen bekannt war, dafs eine Hauptagentur in Kiel errichtet ist, trotzdem — wie eben schon bemerkt — alle hiesigen und in der Nähe befindlichen Rhedereien benachrichtigt worden sind.

Besuche auf der Hauptagentur. Besucht wurde die Hauptagentur in den zwei Monaten des Bestehens von 20 Personen, theils Kapitänen der eingekommenen Schiffe, theils Inhabern der gröfseren Klempner-Geschäfte. Auch seitens der Chronometer-Fabrikanten wurde die Hauptagentur gelegentlich besucht. Ferner wurde speziell von den Uhrmachern häufig um Angabe der genauen Zeit gebeten; die betreffenden Herren konnten an das Kaiserliche Chronometer-Observatorium verwiesen werden.

Kompensiren der Schiffe. Was das Kompensiren der Schiffe anbetrifft, so ist dies bis jetzt durch zwei Beamte des Ressorts II der Kaiserlichen Werft ausgeführt worden. Auf eine diesbezügliche Meldung beim Herrn Küstenbezirks-Inspektor sind auch bereits geeignete Schritte gethan, um die Hauptagentur auch in dieser Hinsicht mehr zu beschäftigen.

Die Thätigkeit war in dieser wichtigen Angelegenheit nur eine sehr beschränkte im Berichts-Jahre. Gerade auf diesem Gebiete wird hoffentlich im neuen Jahre der Hauptagentur ein gröfserer Wirkungskreis erschlossen werden.

Laternen-Prüfung. Von der Kaiserlichen Werft wurden der Hauptagentur Ende Oktober sechs Stück Normal-Seitenlaternen zur eingehenden Prüfung übersandt.

Das Photometer von der Firma A. Krüss-Hamburg ist hier aufgestellt und zwar auf einem 80 cm hohen Tische.

Wie es in der Natur der Sache liegt, war die Thätigkeit der Hauptagentur in den ersten Monaten ihrer Einrichtung nur eine sehr beschränkte und wird es im nächsten Jahre den Anstrengungen der Behörde gelingen, dieselbe zu erhöhen.

Jahresbericht der Hauptagentur zu Stettin. Es sind 7 meteorologische Journale eingegangen und 6 Journale nebst Kladden ausgegeben worden. Auszugs-Journale sind 19 eingegangen, während 45 ausgegeben worden sind.

Deviations-Journale wurden 12 ausgegeben, während 9 eingegangen sind.

Es wurden 7 Thermometer mit dem Normal-Instrument verglichen und ein Barometer.

Magnetische Beobachtungen. Zur Bestimmung der Deklination und Inklination wurden auf dem Zabelsdorfer Felde 10 Beobachtungen an zehn Tagen der verschiedenen Monate ausgeführt.

An Kompassen wurden 5 nebst 8 Reserverosen und 2 Versuchsrosen geprüft.

Es wurden ferner an Positions-Laternen untersucht und attestirt:

13 grüne und 12 rothe, 21 Topp- und 2 Ankerlaternen.

Ein Halbsextant für den Dampfer „Sicilia" wurde am 17. August eingehend geprüft.

Die der Hauptagentur übersandten Hefte der „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie", sowie Karten über Treibeis auf den Bänken von Neufundland wurden an 5 verschiedene Schiffe vertheilt.

Agentur in Flensburg. Es wurden Deviations-Bestimmungen resp. Kompensations-Aenderungen der Deviation der Kompasse an Bord von 14 Dampfern ausgeführt. Auf 33 Schiffen wurden Untersuchungen vorgenommen und Rath ertheilt in 7 Fällen wegen Kompafsrosen, in 21 Fällen wegen Vergleichung und Aufstellung von meteorologischen Instrumenten, in 5 Fällen wegen richtiger Aufstellung der Seitenlichter. Geprüft wurde nur eine Topplaterne. Eingeliefert wurden 9 Deviations-Journale, ausgegeben keins, da die Schiffsführer in Flensburg ganz übereinstimmende, wie sie die Seewarte ausgiebt, von einem Buchbinder beziehen.

Die Agentur wurde behufs Rathertheilung von 28 Schiffskapitänen besucht.

In der Agentur in Bremen sind seit deren Einrichtung, im Monat Mai des Berichts-Jahres, geprüft:

Marine-Barometer	9
Aneroide	2
Marine-Thermometer	25
Psychro-Thermometer	6
meteorologische Instrumente	42

Ferner sind an Schiffs-Positionslaternen geprüft:

Seitenlaternen	76
Topplaternen	21
Ankerlaternen	26
Schiffs-Positionslaternen überhaupt	123

Eingegangen sind bei dieser Agentur 3 Deviations-Journale.

Schiffs-Positions-Laternen wurden noch im Laufe des Berichts-Jahres auf den übrigen Agenturen der Seewarte geprüft:

in Lübeck (31) 44, davon 26 Seiten-, 8 Topp- und 10 Anker-Laternen;

in Papenburg 2 Seitenlaternen gegen 0 im Vorjahre.

Die Gesammtzahl aller durch die Seewarte oder ihre Agenturen im Zeitraum vom 1. April 1891 bis 31. Dezember 1895 geprüften Schiffs-Positions-Laternen beträgt demnach 5881, von welcher Zahl im Jahre 1894 599 und im Jahre 1895 643 geprüft worden sind.

3. Die Anwendung der Lehre vom Magnetismus in der Navigation.

a) Untersuchung von eisernen Schiffen in Bezug auf ihre Deviations-Verhältnisse.

Im Jahre 1895 wurden 76 Schiffe auf die Deviations-Verhältnisse ihrer Kompasse untersucht und zwar:

in Hamburg	32 Dampfer,	6 Segelschiffe	
» Neufahrwasser	20 »	0 »	
» Bremerhaven	4 »	5 »	
» Flensburg	7 »	0 »	
» Kiel	3 »	0 »	
» Lübeck	1 »	0 »	
zusammen	67 Dampfer,	11 Segelschiffe	
gegen	56 »	4 »	im Vorjahre.

Seitens der Abtheilung II wurden im Ganzen 36 Besuche gegen 25 im Vorjahre an Bord eiserner Schiffe abgestattet und zwar zwecks Beurtheilung in Bezug auf die Aufstellung und Kompensation der Kompasse bezw. Rathertheilung zur Verbesserung derselben.

b) Das regelmäfsige Führen der Deviations-Journale und die Diskussion der daraus sich ergebenden Resultate.

Die Schiffe, auf welchen das Deviations-Journal der Seewarte geführt wurde, vertheilen sich wie folgt:

1) Dampfer:

Hamburg-Amerika-Linie	(58)...	56	Deviations-Journale,
Norddeutscher Lloyd	(18)...	16	» »
Hamburg-Südamerikanische Dampfschiffahrt-Gesellschaft	(28)...	30	» »
Kosmos-Linie	(16)...	16	» »
Frachtdampfer verschiedener Linien	(36)...	31	» »
zusammen	(156)...	149	Deviations-Journale.

2) Segelschiffe:

Von der Elbe	(31)...	38	» »
» » Weser	(20)...	18	» »
» » Ostsee	(2)...	2	» »
zusammen	(53)...	58	Deviations-Journale.

Also insgesammt im Jahre 1895 (209)..207 » »

Die Diskussion der eingelieferten Deviations-Journale konnte auch in diesem Jahre in Folge Ueberhäufung der Abtheilung II mit Arbeiten anderer Art nur in nebensächlicher Weise ausgeführt werden. Trotzdem gelang es der Abtheilung II namentlich auch durch die Unterstützung einiger in ihr freiwillig zur weiteren nautischen Ausbildung arbeitenden Herren, die Diskussion von 12 Deviations-Journalen vollständig durchzuführen und die Resultate derselben den betreffenden Schiffsführern mitzutheilen.

Es ist sehr zu bedauern, dafs dieser so wichtige Zweig der Thätigkeit der Abtheilung II, welcher der praktischen Schiffahrt direkt zu Gute kommt, bei der gegenwärtigen Zusammensetzung der Abtheilung aus nur 3 Personen durchaus nicht in der von den Schiffsführern gewünschten Weise zur Geltung gelangen kann. Die Schiffsführer zeigen ihr Verlangen nach ausführlicher Diskussion ihrer Journale von Jahr zu Jahr, abgesehen von der mündlichen Aussprache, mehr dadurch, dafs sie in stets wachsender Weise ihre Deviations-Journale genauer nach der von der Abtheilung II gewünschten und durch die von ihr herausgegebene „Instruktion über die Behandlung der Deviation der Kompasse an Bord eiserner Schiffe“ bekannt gegebenen Art führen. Es möge zum Beweise nur angeführt werden, dafs im Jahre 1895 von den eingelieferten Deviations-Journalen 84 als zur umfassenden Diskussion geeignet bezeichnet wurden, während die entsprechende Anzahl im Vorjahre nur 32 betrug. Es ergeben sich diese Zahlen aus der beständigen Buchführung über alle ein- und ausgegangenen Deviations-Journale, welche in diesem Jahre, wie auch schon in mehreren vorhergehenden, ununterbrochen durchgeführt wurde. Es werden dabei die einzelnen Journale nach ihrem gröfseren oder geringeren Geeignetsein für die ausführliche Diskussion klassifizirt und demgemäfs geordnet.

Die in den Deviations-Journalen mehrfach niedergelegten Bemerkungen über ungewöhnliches Verhalten der Kompasse, deren ungenügendes Funktioniren u. s. w. wurden, wo dieses thunlich war, besonders berücksichtigt und den Mängeln durch anderweitige, richtigere Kompensirung, oder Besorgung eines anderen Kompasses abgeholfen.

Eine besondere Belastung des Personals der Abtheilung II fand in diesem Jahre statt durch die vom Herrn Staats-Sekretär des Reichs-Marineamts anbefohlene und im Sommer des Berichts-Jahres ausgeführte Untersuchung über die beste Abblendung der Schiffs-Positions-Laternen. Es wurde diese Untersuchung in den Monaten Juni und Juli des Berichts-Jahres seitens des Personals der Abtheilung II unter Hinzuziehung einiger nicht zum Personal der Seewarte gehörender Fachleute in den Nachtstunden ausgeführt und ein ausführlicher Bericht darüber in Nummer 2 des Werkes „Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte“, Jahrgang XVIII, niedergelegt. Vor der Fertigstellung wurde aber ein ausführlicher Auszug aus dem Manuskript in den „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie“, Dezemberheft 1895, veröffentlicht. Derselbe wurde in Separat-Abzügen in 100 Exemplaren dem Herrn Staats-Sekretär des Reichs-Marineamts für weitere Verhandlungen mit einheimischen und ausländischen Behörden zur Verfügung gestellt.

Die Ausarbeitung dieses Berichts, sowie die Anfertigung des betreffenden Auszugs fiel lediglich dem Personal der Abtheilung II zu, welches ebenfalls die Druckfertigstellung dieser beiden Sachen (Korrektur u. s. w.) zu besorgen hatte.

Der Verkehr mit Kapitänen und Mechanikern, sowie die Besuche von Eigenthümern der zu nautischen und wissenschaftlichen Zwecken bestimmten Instru-

mente, welche eine Prüfung derselben durch die Abth. II der Seewarte wünschten oder sich wegen Vervollkommnung derselben in der Abtheilung Rath holen wollten, umfafste in dem Berichts-Jahre 550 Personen gegen 512 im Vorjahre.

IX. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung III.

Pflege der Witterungskunde, der Küsten-Meteorologie und des Sturmwarnungswesens in Deutschland.

Wie in den vorhergehenden Jahren wurde sämmtliches eingehende Material sorgfältig geprüft und das für den Druck bestimmte Material druckfertig gemacht. In diesem Jahre erfolgte die Drucklegung des Meteorologischen Jahrbuches für 1894. Eine erhebliche Aenderung des hierin veröffentlichten Beobachtungs-Materials fand nicht statt.

Wettertelegraphie.

I. Einrichtung des wettertelegraphischen Verkehrs der Seewarte mit den meteorologischen Instituten und Stationen Europas.

Eine Aenderung ist hierin nicht eingetreten.

II. Tägliche telegraphische Berichterstattung an das Publikum.

Seit dem 5. März erhielt die Bädeker-Zeitung in Essen a. d. Ruhr ein tägliches Telegramm, enthaltend die Beobachtungen von 14 deutschen Stationen in je 2 Gruppen.

IIa. Die Normal-Beobachtungs-Stationen und Signalstellen der Seewarte an der Deutschen Küste.

Aenderungen und Personenwechsel kamen bei den Normal-Beobachtungs-Stationen im Berichts-Jahre nicht vor.

Auf die Neuaufstellung des Anemometers zu Neufahrwasser mufste verzichtet werden, da ein geeigneter Platz für die Aufstellung nicht gewonnen werden konnte. Das dort bisher aufgestellte Instrument wurde an die Seewarte auf deren Anordnung wieder zurückgeschickt. Beabsichtigt wird, an einem geeigneten Orte der Pommerschen Küste ein Anemometer aufzustellen..

An den Signalstellen der Seewarte kamen folgende Aenderungen vor:

Zu Stralsund übernahm seit dem 1. April der Hafenmeister Herr Topp die Bedienung der Signalstelle an Stelle des Schiffskapitäns Herrn Meintzloff, welcher dieselbe seit dem Tode des vormaligen Hafenmeisters Koch eingenommen hatte, ebenso zu Schleimünde seit dem 1. Mai der Lootse Herr Jensen an Stelle des Leuchtfeuerwärters Herrn Dehn, zu Flensburg seit dem 1. Juni der Hafenmeister Herr Hüser an Stelle des Navigations-Schullehrers Herrn Pheiffer, zu Carolinensiel seit dem 1. Oktober der Hafenmeister Herr Cassens statt des verstorbenen Hafenmeisters Hook, zu Marienleuchte seit dem 1. Dez. der Leuchtfeuerwärter Herr Nötzel an Stelle des Leuchtfeuerwärters Herrn Dittschlag.

Zu Süderhöft (St. Peter) wurde um Mitte Juli eine neue Signalstelle II. Kl. errichtet. Als Signalist fungirt der Seemann Herr Klaus Jacobs, während der Lehrer Herr Kickbüsch die schriftlichen Arbeiten ausfertigt.

Die Signalstelle zu Leba wurde in eine solche I. Klasse umgewandelt.

Zu Stralsund und Stettin wurden die Wetterkasten nach geeigneteren Stellen verlegt, und zwar zu Stettin nach dem Küstenbezirksamte, zu Stralsund in die Nähe des Signalmastes.

Inspizirt wurden im Berichts-Jahre folgende Normal-Beobachtungs-Stationen beziehungsweise Signalstellen:

1) Vom Abtheilungs-Vorsteher Herrn Prof. Dr. van Bebber:
   Memel, Brüsterort, Pillau, Neufahrwasser, Leba, Rügenwaldermünde, Greifswalder-Oie, Stralsund, Wustrow, Warnemünde, Travemünde.
2) Vom Assistenten Herrn Dr. Grofsmann:
   Kiel, Flensburg, Brunshausen, Tönning, Cuxhaven, Neuwerk, Keitum, Wilhelmshaven, Wangeroog, Carolinensiel, Norderney, Borkum, Helgoland.

Bei Gelegenheit der Inspektion wurden, entsprechend einer hohen Verfügung des Reichs-Marine-Amtes, aufserdem noch Barometer und Thermometer an den Kaiserlichen Werften zu Danzig und Kiel verglichen.

III. Tägliche Berichterstattung in Hamburg und Altona zur Herstellung von Zeitungs-Wetterkarten überhaupt.

Hierin ist keine Aenderung eingetreten gegen frühere Jahre.

IV. Tägliche Wetter-Prognosen und Verbreitung derselben in Deutschland.

Hierin ist keine Aenderung gegen frühere Jahre eingetreten.

V. Aussergewöhnliche Mittheilungen, Sturmwarnungen.

Seit dem 2. Oktober geht ein Hafen-Telegramm für die Nordsee, sowie ein Sturmwarnungs-Telegramm nach der Agentur der Seewarte zu Bremen.

Vom 24. Oktober an wurde das Hafen-Telegramm für die Ostsee auch an den Fischereihafen zu Hela befördert; der Kasten daselbst wird durch den Fischerei-Aufseher Herrn Ruck bedient.

Zoppot erhielt die Hafen-Telegramme durch die Post von Neufahrwasser aus; den Anschlag desselben besorgt der Strandvogt Herr Lierau.

Seit November werden die Sturmwarnungen von Schillighörn durch Telephon auch nach Horumersiel mitgetheilt und daselbst öffentlich angeschlagen.

Seit dem 16. April erhielt auch Otterndorf (Adresse Bulle) Sturmwarnungen (nur für den Sommer).

Herr Vering (Brunsbüttlerhafen) erhielt vom 10. April bis zum 28. August des Berichts-Jahres Sturmwarnungen.

Während der Sommermonate erhielt die Wetter-Prognosen für das nordwestliche Deutschland aufser Westerland a. Sylt und Norderney auch noch Glücksburg.

Mit rothen Laternen versehen wurden die Signalstellen zu Stralsund, Greifswalder-Oie und Leba.

Bezüglich der Signalstellen und ihrer Lage an der Küste mufs auf die der 3. Auflage der Instruktion für die Signalstellen der Seewarte beigegebene Karte verwiesen werden, wobei die in den früheren Jahrgängen dieses Jahres-Berichtes seit 1889 erwähnten Abänderungen zu berichtigen sind. Dabei sei noch bemerkt, dafs die Gruppen-Eintheilung in der Karte, welche nur telegraphischen Zwecken dient, inzwischen insofern verändert worden ist, als die Gruppe I in zwei Gruppen getheilt wurde (Memel bis Rixhöft und Ahlbeck bis Leba), so dafs also jetzt im Ganzen neun Gruppen der Signalstellen sich ergeben.

Die folgende Tabelle giebt eine Uebersicht über die Anzahl der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungen für das Jahr 1895.

Tabelle I.

Anzahl und Datum der von der Seewarte ausgegebenen Sturmwarnungs-Signale.

1895 Monat	Anzahl der Anordnungen zum Hissen	Anzahl der Anordnungen zum Senken	Zusammen	Datum, an welchen Anordnungen zum Hissen von Signalen gegeben wurden	Tage
Januar	161	135	296	7., 13., 21., 23., 30.	5
Februar	91	13	104	22., 26., 28.	3
März	133	39	172	19., 24., 28.	3
April	239	62	301	4., 5., 6., 8., 14.	5
Mai	—	—	—	—	—
Juni	69	22	91	12., 25.	2
Juli	265	69	334	10., 12., 13., 15., 16., 20., 21., 22., 24.	9
August	156	38	194	4., 8., 27., 28., 30.	5
September	165	13	178	11., 12., 17., 18., 19.	5
Oktober	270	13	283	2., 3., 4., 5., 12., 20., 24.	7
November	277	67	344	7., 9., 10., 13., 15., 16., 23., 26.	8
Dezember	298	23	321	4., 5., 6., 7., 9., 10., 12.	7
Jahr	2124	494	2618		59

Hiernach ergeben sich seit dem Jahre 1877 im Ganzen 31148 Anordnungen zum Hissen und 6420 Anordnungen zum Senken der Signale, also zusammen 37568 Anordnungen überhaupt. Hierbei sei noch bemerkt, dafs die Anordnungen, welche für die Signalstellen der Provinzial-Behörden gegeben wurden, nicht mit eingerechnet sind.

Bezüglich der eigenen periodischen Veröffentlichungen ist das Nähere in Abschnitt XIII dieses Berichtes zu ersehen.

Der geschäftliche Verkehr der Abtheilung III umfafste im Berichts-Jahre 610 Nummern amtlicher Schreiben.

X. Bericht über die Thätigkeit der Abtheilung IV.

Chronometer-Prüfungs-Institut.

Inanspruchnahme des Instituts von Seiten der Chronometer-Fabrikanten und Schiffskapitäne.

Im Jahre 1895 wurden dem Institute von Schiffskapitänen bezw. von Uhrmachern im Auftrage der Kapitäne 23 Chronometer — gegen 21 im Vorjahre — übergeben. Wir können nicht umhin, unserem Bedauern darüber Ausdruck zu geben, dafs die Inanspruchnahme des Instituts seitens der hiesigen Schiffsführer auch in diesem Jahre eine verhältnifsmäfsig so geringe geblieben ist. Allerdings trägt, worauf bereits in unseren früheren Berichten wiederholt aufmerksam gemacht worden ist, die grofse Entfernung des Instituts von den neuen Hafen-Anlagen, wo sich der transatlantische Schiffsverkehr befindet, sehr wesentlich zu dieser geringen Betheiligung bei. Eine Besserung in dieser Beziehung wird wohl erst dann zu gewärtigen sein, wenn der Hauptagentur im Freihafen-Gebiete eine Motor-Barkasse zur Beförderung der Chronometer zur Verfügung gestellt wird, und dadurch den Kapitänen die gegenwärtig für diese mit dem Transport verbundenen nicht unerheblichen Umstände und Schwierigkeiten abgenommen werden.

Immerhin darf es als ein hocherfreuliches Zeichen des steigenden Interesses, das unsere Rhedereien an der exakten Schiffsführung nehmen, und der Erkennt-

nifs der grofsen Vortheile, die letzterer aus der genauen Prüfung und Ermittelung des Ganges der Chronometer erwachsen, begrüfst werden, dafs zwei der gröfsten Rhedereien Hamburgs, die Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Gesellschaft und die Hamburg-Südamerikanische Dampfschiffahrts-Gesellschaft, seit Anfang 1896 dem Institute die Chronometer derjenigen ihrer Schiffe, welche für längere Zeit im Hafen verbleiben, zur Untersuchung übergeben. Es steht zu erwarten, dafs dadurch die Zahl der zu prüfenden Uhren von jetzt ab sich sehr erheblich steigern wird.

Von Uhrmachern wurden der Abtheilung neben den zur Konkurrenz bestimmten Chronometern 4 und von wissenschaftlichen Instituten und Forschungs-Reisenden 7 Chronometer und eine Pendeluhr zur Prüfung übergeben. Das Verhalten der untersuchten Uhren war in allen Fällen ein befriedigendes, und es konnten denjenigen Chronometern, bei denen die Zeit der Untersuchung eine ausreichende war, Gangformeln oder Temperatur-Tabellen mitgegeben werden.

Die Chronometer-Konkurrenz-Prüfung.

In den Tagen vom 10. November 1894 bis 19. April 1895 wurde die 18. allgemeine Konkurrenz-Prüfung von Marine-Chronometern abgehalten. Es betheiligten sich an ihr 6 deutsche Fabrikanten durch Einlieferung von im Ganzen 30 Chronometern; es ist dies dieselbe Zahl wie bei den beiden vorhergehenden Prüfungen. Das Resultat dieser Prüfung darf als ein besonders günstiges bezeichnet werden, denn es konnte 7 Chronometern das Prädikat „vorzüglich" gegen 2 im Vorjahre, 14 das Prädikat „sehr gut" gegen 11 im Vorjahre, 7 das Prädikat „gut" gegen 6 im Vorjahre zuerkannt werden. Ein eingehender Bericht über diese 18. Konkurrenz findet sich in den „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie", Jahrgang 1895, Heft VII. Von den Instrumenten wurden 7 seitens des Reichs-Marine-Amts prämiirt und aufserdem 6 von diesen angekauft, ein anderes ging in den Besitz des in Kamerun stationirten Regierungs-Dampfers „Nachtigal" über.

Prüfung der Präzisions-Taschenuhren.

Zu den im Jahre 1895 hier abgehaltenen 6 Prüfungen wurden seitens acht Fabrikanten im Ganzen 31 Präzisions-Taschenuhren — gegen 26 im Vorjahre — eingeliefert, darunter 5 für grofse Prüfung. Es konnten für 23 Uhren, darunter den 5 für die grofse Prüfung bestimmten, Atteste ausgestellt werden, in 3 Fällen mufste von Ausstellung von Attesten, da die Uhren vor Beendigung der Prüfung von den Besitzern aus geschäftlichen Rücksichten zurückgezogen wurden, Abstand genommen werden.

Wissenschaftliche Arbeiten.

Die in dem letzten Jahresberichte bereits erwähnte, von dem Abtheilungs-Assistenten Herrn Dr. Stechert im Auftrage der Direktion begonnene Zusammenstellung neuer geographischer Ortsbestimmungen von Küstenpunkten ist während des Berichts-Jahres weitergeführt worden, so dafs nunmehr gegen 3000 Positions-Bestimmungen gesammelt sind. Ein Auszug aus diesem Verzeichnisse, welches die zum Gebiete des Stillen Ozeans gehörigen Positionen enthält, wird demnächst in dem von der Direktion herausgegebenen Segelhandbuch des Stillen Ozeans veröffentlicht werden. Eine ebenfalls von Herrn Dr. Stechert verfafste Abhandlung „Ueber einige Abkürzungen bei der numerischen Berechnung der Temperatur-Koeffizienten von Chronometern" ist in den „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie", Jahrgang 1895, erschienen. Dieselbe enthält zugleich

eine rechnerische Bearbeitung der Resultate und Aufstellung der Gangformeln für die zur 17. und 18. Konkurrenz-Prüfung eingelieferten Chronometer. Ferner wurde den Herren Dr. med. Eylmann, Dr. H. Maurer und Kapt. L. Jerrmann seitens des Herrn Dr. Stechert durch Vorträge Anleitung in der Ausführung geographischer Ortsbestimmungen ertheilt. Die damit verbundenen praktischen Uebungen wurden zum Theil an den Instrumenten der Sternwarte angestellt.

Während der Beurlaubung des Abtheilungs-Assistenten Herrn Dr. Stechert im Monat August übernahm Herr Dr. H. Maurer dessen Vertretung. Die Zeitbestimmungen während dieser Zeit wurden von dem Observator der Sternwarte, Dr. Schorr, ausgeführt.

XI. Die Thätigkeit der Abtheilung für die Herausgabe von Segelhandbüchern, in Verbindung mit Küsten-Beschreibungen.

Das Segelhandbuch der Südküste Irlands und des Bristol-Kanals konnte im Februar des Berichts-Jahres unsern Seeleuten übergeben werden. Seite 26—28 des Jahresberichts für 1893 sind die Verhältnisse dargelegt, unter denen diese Segelhandbücher erscheinen. Für die besondere Anordnung des vorliegenden Segelhandbuches waren die Bedürfnisse der deutschen Schiffahrt maafsgebend; um das Segelhandbuch des Englischen Kanals nach Westen fortzusetzen, wurde gleichzeitig mit dem Bristol-Kanal die irische Südküste behandelt. Der physikalische Theil dieses Segelhandbuchs ist von der Seewarte bearbeitet, während die Küsten-Beschreibungen aus den neuesten englischen Werken, in diesem Falle ohne Kürzung, übersetzt und zusammengestellt sind.

Folgende Nachträge früher erschienener Segelhandbücher wurden Anfang Oktober 1895 veröffentlicht:

1) Nachträge für das Segelhandbuch des Englischen Kanals. I. Theil: Die englische Küste. 2. Heft.
2) Nachträge für das Segelhandbuch des Englischen Kanals. II. Theil: Die französische Küste. 2. Heft.
3) Nachträge für das Segelhandbuch der französischen Westküste. 1. Heft.

Für das Segelhandbuch des Englischen Kanals, III. Theil: Die Kanal-Inseln, sind bis zum 5. Oktober 1895 keine Nachträge nöthig geworden.

Käufern der Segelhandbücher werden die Nachträge kostenfrei von der Seewarte geliefert.

Im Laufe des Jahres 1895 wurden an unsere Mitarbeiter zur See, sowie an eine Reihe von Rhedereien in den deutschen Hafenstädten 171 Exemplare des Segelhandbuchs der französischen Westküste, 97 Exemplare des Segelhandbuchs der Südküste Irlands und des Bristol-Kanals, sowie je 43 Exemplare des I., II. und III. Theils des Segelhandbuchs des Englischen Kanals vertheilt.

Im Oktober wurde mit dem Drucke des Segelhandbuchs des Irischen Kanals begonnen. Der erste Theil dieses Werkes „Die Westseite des Irischen Kanals“ (die Ostküste Irlands) wird Anfang März 1896 im Buchhandel erschienen. Nach seiner Fertigstellung wird mit dem Drucke des II. Theiles: „Die Ostseite des Irischen Kanals“ fortgefahren werden, dessen Manuskript bereits im Laufe des Berichts-Jahres bearbeitet worden ist.

Für das Segelhandbuch der Nordwestküste Afrikas ist das Manuskript zur Küsten-Beschreibung von Algerien und Tunis nahezu vollendet; nach der Be-

arbeitung der marokkanischen Küste soll der Druck dieses Segelhandbuchs begonnen werden.

Annalen der Hydrographie u. Maritimen Meteorologie, 23. Jahrgang, 1895. Die regelmäfsigen Monatshefte der Annalen der Hydrographie etc. erschienen in einem Umfange von .... 520 Seiten Text.

Aufserdem wurde 1 Beiheft herausgegeben:

Der Jahresbericht der Deutschen Seewarte für 1894...... 56 » »

zusammen 576 Seiten Text.

Die Anzahl der beigegebenen Tafeln betrug........... 14
» » » Karten über Treibeis bei Neufundland. 1
» » » Textfiguren......................... 56

Die Vertheilung der gröfseren Arbeiten nach ihrem Inhalte erhellt aus folgender Uebersicht:

Ozeanographie	3
Strömungen	2
Hydrographie und Leuchtwesen	4
Meteorologie und Klimatologie	11
Stürme und Orkane	5
Segelanweisungen und Küsten-Beschreibungen	5
Nautische Astronomie, Chronometer und Schiffslaternen	6
Magnetismus	2

Wegen des genauen Inhalts des 23. Jahrgangs 1895 sei auf das vollständige mit dem Dezember-Hefte ausgegebene Inhalts-Verzeichnifs zu den Annalen verwiesen.

XII. Ueber die wissenschaftlichen Arbeiten, ausgeführt unabhängig von den einzelnen Abtheilungen.

Es ist vielleicht von allgemeinem meteorologischen Interesse zu erfahren, wie grofs die Anzahl der bis zum Schlusse des Berichts-Jahres auf dem Combesschen Apparate der Seewarte untersuchten Anemometer ist.

Die nachfolgende Zusammenstellung giebt ein Bild von dem Umfang dieser Untersuchungen.

Zusammenstellung der Anemometer-Prüfungen an der Deutschen Seewarte.

In den Jahren von Ende 1882 bis Ende 1885 wurde eine grofse Anzahl von Anemometern für die deutschen Polarstationen und meteorologischen Institute des In- und Auslandes auf den Combes'schen Apparaten untersucht und die Konstanten bestimmt; es wird davon Abstand genommen, die Instrumente im Einzelnen hier aufzuführen, da in einer besonderen Abhandlung derselben und der mit ihnen erzielten Resultate gedacht werden wird.

1886.

Stations-Anemometer Wilhelmshaven.
Anemometer Krafft, No. 48.
» » No. 61.

1888.

Anemometer des Signal Service, No. 34.
» » » » No. 449.
» Recknagel-Horlacher, No. 84. (Landw. Hochschule, Berlin.)
» » » No. 83. (Observatorium, Lissabon.)
» » » No. 82. (Herr Gildemeister, Iquique.)
» » » No. 81. (Meteorol. Institut, Berlin.)
» Schadewell, No. 244. (Dr. Schreiber, Chemnitz.)
Flügel-Anemometer Schadewell, No. 216.
Reisen-Anemometer Fuefs, ohne Nummer.
Anemometer E. A. Zschau, No. 102.

1889.

Anemometer E. A. Zschau, No. 105. (Preuss. Meteorol. Institut, Berlin.)
» » » » No. 106. (Meteorol. Institut, Utrecht.)
» » » » No. 103. (Deutsche Seewarte.)
» » » » No. 102. (Meteorol. Centralanstalt, Zürich.)
» Recknagel-Horlacher, No. 81. (Wiederholung der Prüfung nach stattgehabter Reparatur.)
» E. A. Zschau, No. 108. (Dr. Dafert, Campinas, Brasilien.)
» » » » No. 109. (Physik.-techn. Reichsanstalt.)

1890.

Anemometer E. A. Zschau, No. 107. (Glashüttenwerk Schauenstein, Bückeburg.)
» » » » No. 110. (Meteorol. Institut, Berlin.)
» » » » No. 112. (Herr Scott, London.)
» » » » No. 113. (Dr. Bergholz, Bremen.)
» » » » No. 114. (Meteorol. Landesdienst, Elsafs-Lothringen.)
» » » » No. 115. » » » »
Flügel-Anemometer Fuefs, No. 306. }
» » » No. 318. } Kgl. Preuss. Schlagwetter-Kommission.
» » » No. 321. }

1891.

Anemometer E. A. Zschau, No. 116. (Rhederei Rickmers, Bremen.)
» » » » No. 117. (Meteorol. Station, Hohenheim.)

1892.

Anemometer E. A. Zschau, No. 119. (Dr. Konkoly, Budapest, Met. Centralanst.)
» » » » No. 120.
» » » » No. 121. (Meteorol. Landesdienst, Elsafs-Lothringen.)

1893.

Anemometer E. A. Zschau, No. 106. (Observatorium, Utrecht. Wiederholung nach der Reparatur.)
» » » » No. 115. (Meteorol. Landesdienst von Elsafs-Lothringen. Wiederholung nach der Reparatur.)

1894.

Anemometer E. A. Zschau, No. 115. (Wiederholung nach der Reparatur.)
Normal-Anemometer der Seewarte.

Stations-Anemometer der Seewarte.

Anemometer No. 118. (Meteorol. Landesdienst, Elsafs-Lothringen. Wiederholung nach der Reparatur.)

1895.

Anemometer E. A. Zschau, No. 110. (Meteorol. Institut, Berlin. Wiederholung nach der Reparatur.)

Anemometer E. A. Zschau, No. 103. (Deutsche Seewarte. Wiederholung nach der Reparatur.)

Flügel-Anemometer I und II. (Bergrath Bornemann, Freiberg.)

Anemometer E. A. Zschau,	No. 295.	(E. A. Zschau, Hamburg.)
» » » »	No. 296.	
» » » »	No. 297.	
» » » »	No. 299.	
» » » »	No. 300.	

Prof. Dr. Köppen hatte im Berichts-Jahre einen Theil seiner Zeit dem Segelhandbuch und Atlas für den Stillen Ozean zu widmen. Zwei aus dieser Veranlassung unternommene Untersuchungen: über die Windstärke und über die Regenverhältnisse auf diesem Ozean, sind in den „Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie“ erschienen. In derselben Zeitschrift hat der Meteorologe der Seewarte den grofsen Sturm vom 22. Dezember 1894 an der Deutschen Küste und den Sturm vom 7.—8. Dezember 1894 auf den Azoren behandelt, sowie mehrere kleinere Aufsätze veröffentlicht. Eine Arbeit von ihm über die Regen-Verhältnisse des Europäischen Rufslands ist im Berichts-Jahre im „Globus“, eine solche über die tägliche Periode der Windstärke in der „Meteorologischen Zeitschrift“ und ein Bericht über die Lage und Fortschritte der Klimatologie in der neuen „Geographischen Zeitschrift“ erschienen.

Bericht über die Thätigkeit des Zeichners für das Jahr 1895. In diesem Jahre wurden die übrigen Tafeln zum Atlas des Stillen Ozeans hergestellt; es sind folgende 14 Karten:

Verbreitung der Wal-Arten;
5 Karten über Temperatur der Luft;
Mittlere Schiffswege im Sommer;
2 Karten über Windverhältnisse;
Windgebiete;
Regengebiete;
3 Karten: Linien gleicher magnet. Deklination, Inklination und Horizontal-Intensität.

Für die „Annalen der Hydrographie etc.“ wurden 7 Tafeln, für das Archiv 5 und für das Segelhandbuch für den Stillen Ozean 6 Tafeln und zahlreiche Text-Figuren gezeichnet; ferner

eine Welt-Skelettkarte 1 : 48000000;
4 Tafeln zu Dr. Puls' Abhandlung über die Strömungen im Aequat. Stillen Ozean;
2 Tafeln zum Bericht über die Prüfung der Positions-Laternen und
40 Karten zur Vierteljahrs-Wetter-Rundschau.

Von Herrn Harbeck wurden angefertigt:

4 Karten der Häufigkeit der Winde in Relativ-Werthen für den Atlas des Stillen Ozeans;
3 Tafeln und mehrere Text-Zeichnungen für die Annalen;
Karten zur Vierteljahrs-Wetter-Rundschau und
verschiedene in den Abtheilungen der Seewarte gebrauchte Formulare.

Seine Hauptthätigkeit war jedoch, wie früher, auf die Autographie der täglichen Wetterberichte, der Korrekturen und Nachträge zu denselben und die Erledigung der Seekarten-Korrekturen (wie folgende Uebersicht ergiebt) gerichtet:

Titel	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Summe
Anzahl d. Korrekt.	187	80	227	70	129	240	65	36	68	98	145	105	32	1482

Die dienstliche Thätigkeit des Mechanikers an der Deutschen Seewarte im Jahre 1895 bestand — wie in früheren Jahren — darin, jeden Dienstag sämmtliche Instrumente, Apparate und Batterien zu kontroliren, kleinere Mängel an den Apparaten sofort zu beseitigen und gröfsere Fehler der Direktion behufs Abhülfe zu melden. Diese Thätigkeit nahm 356 Stunden in Anspruch.

Die übrige tägliche Kontrole nahm 491 Stunden in Anspruch. Von Seiten der Gehülfen wurden 49 Stunden gearbeitet. An gröfseren Arbeiten sind zu verzeichnen: 1) Ein Apparat für Prüfungen von Kompassen im magnetischen Pavillon. 2) Ein Deviations-Modell No. 308. 3) Vorarbeiten zur Aufstellung des Normal-Barometers von Adie im Vacuometer im Zimmer No. 5 (früher Normal-Barometer in Bremen), bestimmt zur Prüfung von Barometern.

Die Druckerei war auch im Berichts-Jahre im wesentlichen mit der Herstellung der täglichen Bulletins und der täglichen synoptischen Wetterkarten vom Nordatlantischen Ozean beschäftigt. Es wurde früher schon im Einzelnen über die Thätigkeit der Druckerei gesprochen.

Zum Schlusse dieses Abschnittes mag noch ein Verzeichnifs der Eingänge meteorologischer Beobachtungen an überseeischen, von der Seewarte eingerichteten meteorologischen Stationen eine Stelle finden.

Es gingen im Berichts-Jahre ein:

Labrador, Hoffenthal,	1. Aug. 1894	bis	31. Juli 1895,	12 Monate	 363	Tage.
» Nain	1. Aug. 1894	»	31. Juli 1895,	12 »	 363	»
» Hebron	1. Sept. 1894	»	31. Aug. 1895,	12 »	 365	»
» Zoar	1. Aug. 1893	»	31. Juli 1894,	12 »	 355	»
Walfischbai,	1. Jan. 1894	»	31. Jan. 1895,	13 »	 360	»
Tschi-mul-po,	1. Jan. 1894	»	31. Dez. 1894,	12 »	 365	»
Apia,	1. Juli 1894	»	30. Juni 1895,	12 »	 365	»
Jaluit,	1. Aug. 1894	»	31. Dez. 1894,	5 »	 153	»
Mogador,	1. Dez. 1894	»	31. Okt. 1895,	11 »	 335	»
Batanga,	1. Mai 1893	»	30. Nov. 1893,	7 »	 214	»
Warmbad,	1. Jan. 1894	»	31. Dez. 1894,	12 » (grofse Lücken)	... 300	»
Ujelang od. Providence,	1. Mai 1894	»	31. Jan. 1895,	9 Monate	 276	»
Nauru,	1. Okt. 1893	»	28. Febr. 1895,	29 »	 509	»
Alexandrette,	1. März 1893	»	30. Juni 1895,	16 »	 487	»

XIII. Literarische Thätigkeit und wissenschaftlicher Verkehr der Seewarte.

Wegen der veränderten Gestaltung dieses Abschnittes lese man die Bemerkung auf Seite 33 des Jahresberichtes für 1893 nach.

1. Arbeiten der Seewarte, welche separat oder als Theile anderer Werke erschienen sind.

I. Eine Tabelle der Mittel, Summen und Extreme aus den meteorologischen Aufzeichnungen der Normal-Beobachtungs-Stationen der Seewarte an der Deutschen Küste mit einem allgemeinen Witterungs-Bericht ist unter dem Titel „Die Witterung an der Deutschen Küste“ für jeden Monat vom Dezember 1894 bis November 1895 in den „Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie“ veröffentlicht worden.

II. Vierteljahrs-Wetter-Rundschau der Deutschen Seewarte an der Hand der Täglichen Synoptischen Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean. Von dieser Veröffentlichung liegt der 7. Band vor. Hamburg 1895.

III. Tägliche Wetterberichte der Deutschen Seewarte.

I. Tabellarischer Morgen-Bericht.
II. Geographische Uebersicht und Nachmittags-Bericht } Jahrgang 1895.

IV. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1894. Beobachtungs-System der Deutschen Seewarte. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an 10 Stationen II. Ordnung und 44 Signalstellen, sowie stündliche Aufzeichnungen an 2 Beobachtungs-Stationen. Jahrgang XVII (XIX). Hamburg 1895.

V. Resultate meteorologischer Beobachtungen von deutschen und holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Quadrat 151 a/b (XV). Hamburg 1896.

VI. Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen. Das Heft VII erschien im Laufe des Berichts-Jahres (siehe XVII. Jahresbericht, Seite 36).

VII. Tägliche Synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die anliegenden Kontinente. X. Jahrgang, 1895.

VIII. Der Pilote, ein Führer für Segelschiffe. Band VII erschien im Anfang 1896 als letzter.

IX. Segelhandbuch der Südküste Irlands und des Bristol-Kanals. 1895.

Segelhandbuch des Irischen Kanals. I. Theil. Westküste. 1896.

In der Bearbeitung begriffen sind die Ostküste des Irischen Kanals, II. Theil, und die Nordküste von Afrika (mittelländische Küste) als Segelhandbücher.

Ueber die Herausgabe des „Segelhandbuches für den Stillen Ozean“ wurde an anderer Stelle schon berichtet; es erschien:

X. Der Atlas des Stillen Ozeans von 31 Karten u. s. w. 1895 (Oktober).

XI. Untersuchungen über Sichtweite und Helligkeit der Schiffs-Positions-Laternen u. s. w. (Siehe XVII. Jahresbericht, Seite 24.) Auszug daraus in „Annalen der Hydrographie etc.“, Jahrgang 1895, Juni-Heft.

XII. Bericht der Deutschen Seewarte über die Ergebnisse der magnetischen Beobachtungen in dem deutschen Küstengebiete während des Jahres 1895. (Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. Mai 1896.)

XIII. „Rückblick auf das Wetter im Jahre 1894" in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. 1895.

XIV. „Das Sturmwarnungswesen an der Deutschen Küste und Vorschläge zur Verbesserung desselben". Vortrag des Herrn Professor van Bebber auf der Naturforscher-Versammlung in Lübeck, 1895. (Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. 1895.)

XV. „Der Witterungsdienst an der Deutschen Seewarte". (Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. 1895.)

XVI. „Zur Beobachtung der Wolken" nach W. Clement Ley's „Cloudland, a study on the structure and character of clouds". (Besprechung in den Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie. 1895.)

(Wegen der Arbeiten des Meteorologen der Seewarte, welche im Berichts-Jahre getrennt erschienen sind, siehe diesen Bericht darüber.)

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte.

(Ein Sammelwerk und Repertorium.)

Der Jahrgang XVIII, 1895, enthält die nachfolgend benannten Abhandlungen:

XVII. No. 1. Oberflächen-Temperaturen und Strömungs-Verhältnisse des Aequatorialgürtels des Stillen Ozeans, von Dr. Cäsar Puls, Marburg.

XVIII. No. 2. Bericht und Gutachten über die Versuche bezüglich der Abblendung der Schiffs-Seitenlichter, ausgeführt im Sommer 1895 auf Anordnung des Reichs-Marineamts von der Direktion der Deutschen Seewarte. (Mit einer Kurven-Tafel.)

XIX. No. 3. Vergleichende Regenmessungen an der Deutschen Seewarte, von Prof. Dr. W. J. van Bebber. (Mit 1 lithograph. Tafel.)

XX. No. 4. Die Isobarentypen des Nordatlantischen Ozeans und Westeuropas, ihre Beziehungen zur Lage und Bewegung der barometrischen Maxima und Minima. Im Auftrage der Direktion der Seewarte bearbeitet von Prof. Dr. W. J. van Bebber und Prof. Dr. W. Köppen. (Mit 23 lithograph. Karten-Tafeln.)

XXI. No. 5. Ueber den Einfluſs der körperlichen Dimensionen eines Magnets auf die durch denselben aus beliebiger Lage hervorgebrachte Ablenkung einer Nadel, von Prof. Dr. C. Börgen, Vorstand des Kaiserl. Marine-Observatoriums zu Wilhelmshaven. (Ergänzung zu der Abhandlung No. 2 des Jahrganges 1891.)

2. Beziehungen der Seewarte zu wissenschaftlichen Instituten, Vereinen und Behörden des In- und Auslandes (Ende 1895).

NB. Die mit * Bezeichneten stehen mit der Seewarte im Schriften-Austausch.

1. Deutsches Reich.

Altkirch i. E. Herr Apotheker Kamm.

Ansbach. Herr Prof. Dr. Jüdt.

Bamberg. *Herr Prof. Hartwig, Dr. Remeis-Sternwarte.

Berlin. *Auswärtiges Amt, Kolonial-Abtheil.
Reichs-Marine-Amt.
*Nautische Abth. d. Reichs-Marine-Amts.
*Kaiserliches Statistisches Amt.
*Königlich Preuss. Statistisches Bureau.
*Kaiserlich Deutsches Gesundheitsamt.
*Königl. Preuss. Meteorolog. Institut.
*Reichsamt des Innern.
*Reichs-Postamt.
*Kaiserl. Normal-Aichungs-Kommission.
Kaiserliches Ober-Seeamt.
*Königl. Akademie der Wissenschaften.
*Königliche Sternwarte.
*Trigonometrische Abtheilung der Königl. Preuss. Landes-Triangulation.
Königliche Bibliothek.
Bibliothek des Deutschen Reichstages.
*Deutscher Fischerei-Verein.
*Gesellschaft für Erdkunde.
Herr Geheimrath Prof. Dr. Foerster.
Herr Geheimer Ober-Regierungs-Rath Dr. R. Thiel.
Herr Prof. Dr. Börnstein.
Herr Dr. W. Zenker.
*Königliche Luftschiffer-Abtheilung.
Herr Astronom O. Jesse, Steglitz.
*Akademisch-Astronomischer Verein.
Herr Geheimer Regierungsrath Prof. Dr. v. Bezold, Direktor des Meteorolog. Instituts.
*Redaktion der Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine.
*Redaktion der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift.
*Deutsche Kolonial Gesellschaft.
*Gesellschaft Urania.
Landwirthschaftliche Hochschule.
*Bibliothek des Bundes der Landwirthe.

Bernburg a. S. Herr Dr. H. Suhle.

Bonn. Königliche Sternwarte.

Braunschweig. Herr F. Klages.
Herr Geheimer Hofrath Knapp.
*Redaktion der Zeitschrift „Globus".

Bremen. *Naturwissenschaftlicher Verein.
*Direktion des Norddeutschen Lloyd.
*Meteorologische Station.
*Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
Herr Senator Dr. Barkhausen.

Bremerhaven. Kaiserliches Küstenbezirks-Amt IV und V.

Breslau. Königliche Sternwarte.
Herr Geh. Reg.-Rath Prof. Dr. Galle, Direktor der Sternwarte.
*Schlesische Gesellschaft für vaterländ. Cultur.
*Königliches Oberbergamt.

Charlottenburg. *Physikalisch-technische Reichsanstalt.

Chemnitz. *Naturwissenschaftl. Gesellsch.
*Königl. Sächsisches Meteorolog. Institut.

Danzig. *Naturforschende Gesellschaft.
*Vorsteheramt der Kaufmannschaft.

Darmstadt. *Verein für Erdkunde und verwandte Wissenschaften.

Diedenhofen. Herr Dr. Wildermann.

Dresden. *Verein für Erdkunde.
Herr Professor Pattenhausen.

Dürkheim a. H. *Naturwissenschaftlicher Verein der Rheinpfalz „Pollichia".

Eberswalde. *Königliche Forst-Akademie.
Herr Oberforstmeister Dr. Danckelmann, Direktor der Forst-Akademie.
*Herr Prof. Dr. Müttrich.

Elberfeld. *Naturwissenschaftlicher Verein.

Emden. *Naturforschende Gesellschaft.

Frankfurt a. M. *Physikalischer Verein.
Freies Deutsches Hochstift.

Frankfurt a. O. *Redaktion der „Societatum Litterae."

Friedrichshafen. Hr. Tel.-Stat.-Verwalter Wilhelm.

Geestemünde. Herr Oberlehrer Dr. Eilker.

Giessen. *Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.
*Universitäts-Bibliothek.

Görlitz. *Naturforschende Gesellschaft.

Göttingen. Königliche Sternwarte.
Königl. Universitäts-Bibliothek.
Herr Geh.-Rath Dr. Ernst Schering, Gauss'sches magnet. Observatorium.

Gotha. Herr Professor Dr. Harzer, Direktor der Sternwarte.
Herzogl. Bibliothek.

Greifswald. *Geographische Gesellschaft.

Grünberg i. Schl. Herr Dr. Samter.

Halle a. S. *K. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie d. Naturforscher.
*Redaktion der Zeitschrift „Die Natur".
*Verein für Erdkunde.

Hamburg. *Geographische Gesellschaft.
*Mathematische Gesellschaft.
Patriotische Gesellschaft.
*Naturwissenschaftlicher Verein.
*Verein für Naturwissenschaftliche Unterhaltung.
*Naturhistorische Gesellschaft.
*Kaiserliche Ober-Postdirektion.
*Handelskammer.
*Kommerz-Bibliothek.
*Statist. Bureau der Steuer-Deputation.
Sternwarte.
Navigations-Schule.
Stadtbibliothek.
*Medizinal-Kollegium.
Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Aktien-Gesellschaft.
Südamerikanische Dampfschifffahrts-Gesellschaft.
*Bureau Veritas.
Deutsche Dampfschiffs-Rhederei.
Redaktion der Börsen-Halle.
» » Hamburger Nachrichten.
» des Hamburger Fremdenblattes.
Herr Senator O'Swald.
Herr Prof. Rümker, Direktor der Sternwarte.
Herr Obergeometer Stück, Direktor des Vermessungs-Bureaus.
Herr Kapitän Tetens, Wassershout.
Herr Direktor Dr. Bolau.
Herr Prof. Kiessling.
Herr C.F. Steinhaus, Schiffbau-Ingenieur.
Herr A. Timm, Schiffbau-Ingenieur.
Herr L. Friederichsen.
Herr Wasserbau-Direktor Nehls.
Herr Ober-Ingenieur Meyer.
*Redaktion der Deutschen Spediteur- und Rhederei-Zeitung.
See-Berufsgenossenschaft.

Hanau. *Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.

Hannover. Naturhistorische Gesellschaft.
Herr Prof. Dr. H. Kayser.
Deutscher Seefischerei-Verein.

Heidelberg. *Naturhist.-Medizin. Verein.

Helgoland. Kommandantur.

Jena. *Universitäts-Bibliothek.
*Geographische Gesellschaft.

Kassel. Herr Prof. Dr. Möhl.

Kaiserslautern. Rektorat d. Königl. Kreis-Schule.

Karlsruhe. *Grossherzogl. Badisch. Central-Bureau f. Meteorol. u. Hydrographie.
Herr Bau-Direktor Professor Honsell.

Kiel. *Universitäts-Bibliothek.
*Ministerial-Kommission zur Erforschung der Deutschen Meere.
*Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.
Direktion des Bildungswesens d. Marine.
Marine-Akademie und -Schule.
*Königliche Sternwarte.
Herr Prof. Dr. Karsten.
*Deutscher Nautischer Verein.
Kaiserliches Küstenbezirks-Amt III.

Köln. Redaktion der Kölnischen Zeitung.
Hr. Arno Garthe (Kölnische Volks-Ztg.)

Königsberg. Königl. Universitäts-Sternw.

Leipzig. Königliche Sternwarte.
*Verein für Erdkunde.
*Redaktion der Handelszeitung für die gesammte Uhren-Industrie.

Lübeck. Herr Senator Bertling.
Herr Dr. Schaper.

Lüneburg. *Naturwissenschaftlicher Verein für das Fürstenthum Lüneburg.

Magdeburg. *Wetterw. d. Magdeburg. Ztg.

Mannheim. *Verein für Naturkunde.

Meiningen. Herr Richard Hermann.

Metz. *Verein für Erdkunde.

Mühlhausen i. E. Hr. Kreis-Schul-Insp. Hipp.

München. *Meteorologische Zentral-Station.
*Sternwarte in Bogenhausen.
*Geographische Gesellschaft.
Akademie der Wissenschaften.
Herr Direktor Dr. Erk.
Herr Prof. Dr. Ebermayer.
Herr Dr. Vogel, Lehrer an den Militär-Bildungsanstalten.
Geodätisches Institut der Technischen Hochschule.
Direktorium der kgl. techn. Hochschule.

Münster. Herr Professor Dr. König, Agrikultur-chemische Versuchs-Station.

Neufahrwasser. Kaiserl. Küstenbez.-Amt I.

Passau. Herr Prof. Dr. Recknagel.

Potsdam. *Königliches Astro-physikalisches Observatorium.
*Königlich Geodätisches Institut.
*Königl. Meteorol.-Magn. Observatorium.

Rostock. Herr Prof. Heinrich, Landwirthschaftliche Versuchs-Station.

Segeberg. Herr Oberlehrer Dr. Buttel.

Schwerin. *Grossherzogl. Mecklenburgisches Statistisches Bureau.

Stettin. Kaiserl. Küstenbezirks-Amt II.
Herr Oberlehrer Prof. Dr. Krankenhagen.

Spandau. *Königl. Gewehr-Prüf.-Kommission.

Strassburg. Kaiserl. Universitäts-Sternwarte.
Kaiserliche Universitäts-Bibliothek.
*Statistisches Bureau f. Elsass-Lothringen.
*Meteorologischer Landesdienst Elsass-Lothringen.
*Gesellschaft zur Beförderung der Wissenschaften im Unter-Elsass.

Stuttgart. *Königlich Württembergisches Statistisches Landes-Amt.
*Meteorologische Zentral-Station.

Trier. Herr Dr. Piro.

Weissenburg a. S. Königl. Rektorat d. Realschule.

Werningshausen. Hr. Pfarrer Franz Beck.

Wesel. Herr Oberstabsarzt Dr. Ax.

Wiesbaden. Hr. August Römer, Konservator des Naturhistorischen Museums.
Herr Contre-Admiral a. D. Werner.

Wilhelmshaven. *Kaiserl. Observatorium.
Herr Admiralitätsr. Prof. Dr. C. Börgen.
Kaiserliches Küstenbezirks-Amt VI.

2. Belgien.

Antwerpen. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Brüssel. *Observatoire Royal, Uccle.
*Redaktion d. Zeitschrift „Ciel et Terre."

3. Dänemark.

Kopenhagen. *Meteorologisches Institut.
Herr Direktor A. Paulsen.
Herr Kapitän zur See v. Wandel.
Herr Kapitän Rung.

4. Frankreich.

Bordeaux. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Havre. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Marseille. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
*Commission de Météorologie des Bouches-du-Rhône.

Nizza. Herr Dr. A. Niepce, Secrétaire de la Société de Médecine et de Climatologie.
*Redaktion der Zeitschrift „Nice Médical".

Paris. *Bureau Central Météorologique de France.
Marine-Ministerium.
Observatoire de Montsouris.
*Société Météorologique de France.
Herr Prof. Mascart.
Herr E. Fron.

Perpignan. *Observatoire Météorologique et Magnétique.

5. Griechenland.

Athen. Observatoire.

6. Grossbritannien und Irland.

Cardiff. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Edinburg. *Scottish Meteorological Society.
Herr A. Buchan.

Glasgow. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Greenwich. *Royal Observatory.

Kew. *Observatory.
Herr Chree, Superintendent.

Liverpool. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

London. *Meteorological Society.
*Meteorological Office.
*Hydrographic Office of the Admiralty.
Redaktion der Zeitschrift „Nature".
*India Office.
Herr G. J. Symons.
Herr R. H. Scott, F. R. Met. S., F. R. S.
Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Redaktion der „United Service Gazette."

Manchester. Owens College.

Newcastle o./T. Kaiserl. Deutsch. Konsulat.

7. Italien.

Florenz. Herr Professor Pittei, Direktor des Regio Osservatorio del Museo.
*Ufficio Centrale Meteorologico del Ministero della Marina.
Regio Osservatorio del Museo.

Mailand. *Osservatorio di Brera.
*Herr Prof. Mich. Rayna.
*Herr Prof. Giov. Schiaparelli.

Moncalieri. *Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto.

Neapel. *Zoologische Station. (Hr. Prof. Dr. Dohrn.)
Herr Prof. Dr. Brioschi, Astronomisches Observatorium.

Pesaro. Herr L. Guidi, Direktor des Meteorologischen Observatoriums.

Rom. *Società Geografica Italiana.
*Ufficio Centrale di Meteorologia.
Ministerium des öffentlichen Unterrichts.
Herr Prof. Cantoni.
*Società Meteorologica Italiana.
*Redaktion der Zeitschrift „Rivista Marittima".
*Specola Vaticana.

Turin. *Redaktion der Zeitschrift „Cosmos."
*Société Météorologique Italienne.

Venedig. *Redaktion d. Zeitschr. „Neptunia".

8. Niederlande.

Amsterdam. *Herr Roosenburg, Direktor der Filial-Abtheilung des K. Niederländischen Meteorologischen Instituts.

Delft. *École polytechnique.

Helder. *Redaktion d. Zeitschr. „Marineblad"

Leiden. *Herr Dr. P. J. Kaiser.

Rotterdam. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Utrecht. *Königl. Niederländisches Meteorologisches Institut.
*Herr Snellen, Hauptdirektor des Meteorologischen Instituts.

9. Norwegen.

Christiania. *Meteorologisches Institut.
Königlich Norwegische Universität.
*Herr Prof. Dr. H. Mohn.
*Herr K. Hesselberg.

10. Oesterreich-Ungarn.

Alt-Krasno. *Herr Baron Gregor Friesenhof, Vorstand d. Meteorologischen Observatoriums des Neutrathaler Landwirthschaftlichen Vereins.
Bistritz. *Gewerbe-Schule.
Budapest. *Königlich Ungarische Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
Fiume. *Accademia di Marina.
Klagenfurt. *Herr Bergrath G. Seeland, Meteorologische Station.
Naturhistorisches Landes-Museum von Kärnthen.
Krakau. *Herr Prof. Dr. Karlinski, Direktor der Sternwarte.
Lemberg. *Observatorium der k. u. k. technischen Hochschule.
Lussinpiccolo. *Herr Eugen Gelcich, Prof. an der nautischen Schule.
Pola. *Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegs-Marine.
Redaktion der „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens."
Prag. *Kaiserlich-Königliche Sternwarte.
*Herr Dr. F. J. Studnicka.
Herr Prof. Dr. K. W. Zeuger.
*Herr Prof. Dr. L. Weinek.
Triest. *Accademia di Commercio e Nautica.
*Marine-Observatorium.
Wien. *Kaiserl.-Königl. Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.
Bureau für Wetter-Telegraphie.
*K. u. k. Geographische Gesellschaft.
*Hr. Hofrath Prof. Dr. J. Hann, Direktor.
Herr Dr. Kostlivy, Adjunkt.
*K. u. k. Naturhistorisches Hof-Museum.
*Kaiserl. Akademie der Wissenschaften.
*Verein der Geographen an der Universität Wien.
*K. u. k. Oesterr. Gradmessungs-Bureau.
*K. u. k. Militär-Geographisches Institut.
Redaktion der Nautischen Rundschau.
K. u. k. Oesterreichisches Central-Bureau für den hydrographischen Dienst.

11. Portugal.

Lissabon. *Observatorio do Infante D. Luiz.
Observatoire Royal Astronomique.

12. Rumänien.

Bukarest. *Institut météorol. de Roumanie.

13. Russisches Reich.

Dorpat. *Physikalisches Kabinet.
Helsingfors. *Herr Direktor des Meteorologischen Observatoriums.
*Société des Sciences de Finlande.
*Société de Géographie de Finlande.
Kazan. *Observatoire magnétique et météorologique.
Kiew. *Gesellschaft der Naturforscher.
Moskau. *Magnet.-Meteorol. Observatorium.
Nicolajeff. Hr. Kapt.-Lieut. Baron v. Maydell.
Novo-Alexandria. Land- und Forstwirthschaftliches Institut.
Odessa. *Réseau météorologique du Sud-Ouest de la Russie, Prof. Klossovski.
Pawlowsk. *Magnetisch-Meteorolog. Observatorium.
Riga. Nautischer Verein.
*Naturforscher-Verein.
St. Petersburg. *Physikal. Zentral-Observatorium.
Kaiserl. Akademie der Wissenschaften.
*Kaiserl. Russische Geogr. Gesellschaft.
*Hydrographisches Departement.
*Herr Staatsrath Dr. H. Wild-Zürich.
*Herr Professor Dr. A. Woeikof.
Tiflis. *Herr Dr. J. Mielberg, Direktor des Physikalischen Observatoriums.

14. Schweden.

Stockholm. *Meteorolog. Zentral-Anstalt.
*Königliche Akademie d. Wissenschaften.
*Herr Professor Rubenson.
*Herr H. E. Hamberg.
Herr Dr. Fineman.
Upsala. *Observatoire Météorologique.
*Herr Professor Dr. H. Hildebrand-Hildebrandsson.

15. Schweiz.

Basel. *Naturforschende Gesellschaft.
Bern. *Herr Prof. Dr. A. Forster, Direktor des Tellurischen Observatoriums.
*Schweizerisches Departement des Innern, Abth. Bauwesen.
*Herr Professor Dr. E. Brückner.
Genf. Observatorium.
Redakt. d. „Journal suisse d'horlogerie".
Neufchâtel. Herr Dr. Ad. Hirsch, Direktor des Observatoriums.
Zürich. *Schweizer. Meteorol. Zentr.-Anstalt.
Herr Direktor Dr. Billwiller.
Herr Professor Dr. Pernet.

16. Spanien.

Madrid. *Observatorium.

San Fernando. *Observatorio de Marina.

17. Amerika.

Cambridge, U. S. A. *Harvard College Observatory.

Córdoba. *Academia Nacional de Ciencias.
*Herr Prof. Dr. Oscar Döring.
*Oficina Meteorológica Argentina.

Habana. *Hr. Benito Viñes, Direkt. d. „Observatorio del Real Colegio de Bèlen“.

Iowa City. *Herr Dr. Gustav Hinrichs, Direktor des „Iowa Weather Service“.

La Plata. Direction Generale de Republique La Plata.

Mexico. *Hr. Prof. Mariano Barcena, Direkt. des Meteorol. Zentral-Observatoriums.
*Sociedad Cientifica „Antonio Alzate“.
*Deutscher Wissenschaftlicher Verein.

Montevideo. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

New-Haven. *Connectient Academy of Arts and Sciences.

New-York. Kaiserlich Deutsches General-Konsulat.
Meteorological Bureau.

Rio de Janeiro. *General-Direktion der Telegraphen.
Observatorio.
*Direcção da Revista Maritima Brazileira.

San Francisco. Office of the James Lick Trust.
Kaiserl. Deutsches Konsulat.

San José. *Institut Physico-Géographique Nacional.

Santiago. *Deutscher Wissenschaftl. Verein.

St. Louis. Weather Service.

St. Thomas. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Tacubaya. *Observ. Astronomico Nacional Mexicano.

Toronto. *Meteorological and Magnetical Observatory.
*Meteorological Office.

Valparaiso. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Washington. Weather Bureau of Agricult.
*U. S. Naval Observatory.
*Hydrografic Office.
*Smithsonian Institution.
*Herr Prof. Cleveland Abbe.
*Herr Carlile P. Patterson, Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey Office.
Herr A. Schott.
*Herr J. W. Powell, Director of the United States Geological Survey.

18. Afrika.

Algier. *Service Météorologique à l'École des Sciences d'Alger.

Cairo. *Herr Albert Ismalun, Direktor des Chemischen Laboratoriums.

Mauritius. *Herr Ch. Meldrum, Royal Alfred Observatory.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Tanger. Kaiserlicher Minister-Resident des Deutschen Reiches.

19. Asien.

Bombay. Herr Fr. Chambers, Meteorological Reporter to the Government.
*Meteorological Office.

Calcutta. *Meteorological Reporter to the Government of India.
Meteorological Office.

Batavia. *Direktor des Magnetischen und Meteorologischen Observatoriums.

Hongkong. *Observatorium.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Manila. *Observatorio Meteorològico.

Shanghai. Kaiserlich Deutsches Konsulat.
*Observatoire de Zi-Ka-Wei.

Simla. *India Meteor. Office.

Singapore. Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Tokio. *Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.
*Japanisches Marine-Departement.
*Kaiserl. Meteorolog. Observatorium.
*Imperial University.

20. Australien.

Adelaide. *Observatory.

Auckland, N. Z. Herr J. J. Cheeseman, Meteorological Observatory.

Brisbane. Herr Wragge, Government Meteorologist.

Hobart, Tasmania. *Office of the Government Statistician.
Herr E. Nowell.

Melbourne. *Observatory.
Kaiserlich Deutsches Konsulat.

Perth. *Herr Malcolm A. C. Fraser, Registrar General of Western Austr.

Sydney. Herr H. C. Russel, Direktor des Observatoriums.
*Royal Society of New South Wales.

Wellington, N. Z. Sir A. James Hector, Dr., Director of the Meteorol. Department.

Hamburg, im Juni 1896.

Die Direktion der Seewarte.
Dr. *G. Neumayer.*

Anhang zum Jahres-Bericht der Deutschen Seewarte für 1895.

Verzeichniss

der Geschenke an Büchern, Zeitschriften und Karten, welche die Deutsche Seewarte für ihre Bibliothek in dem Zeitraum vom 1. Januar bis 31. Dezbr. 1895 erhalten hat.

A. Bücher.

	Name des Gebers:
Åkerblom, Ph. Sur la distribution, à Vienne et à Thorshavn, des éléments météorologiques autour des minima et des maxima barométriques. Stockholm 1895. 8°.	Herr Verfasser.
Amtlich. Liste des bâtiments de la marine Française (guerre et commerce). Arrêtée le 1er Janvier 1895. Paris 1895. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
— Lista delle Navi Italiane da guerra e mercantili. Situazione al 31. Diciembre 1894. Roma 1895. 8°.	do.
— The British Code List for 1895. (2 Expl.) London. 8°.	do.
— Lista dos Navios de guerra e mercantes da Marinha Portugueza. Referida aõ 1. de Janeiro de 1895. Lisboa 1895. 8°.	do.
— List of Swedish Vessels 1894. Stockholm 1895. 8°.	do.
— Lijst van de Nederlandsche Oorlog- en Koopvaardijshepen. Bijgewerkt tot 1. April 1895. Rotterdam 1895. 8°.	do.
— Fortegnelse over Norske Orlogs- og Handelsfartoïer, December 1894. Christiania.	do.
— Lista oficial de los Buques de Guerra y Mercantes de la Marina Española. Enero de 1895. Madrid 1895. 8°.	do.
— Officiel Fortegnelse over Danske Krigs- og Handels-Skibe i Aaret 1895. Kjøbenhavn 1895. 8°.	do.
— Verträge und Uebereinkünfte des Deutschen Reichs mit den Samoa-Inseln und anderen unabhängigen Inselgruppen der Südsee. Hamburg 1879. Fol.	Herr Kapitän z. S. z. D. *Chüden*, Hamburg.
— Twenty seventh Annual List of Merchant vessels of the United States for the year ended June 30th 1895. Washington 1895. 4°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Amtsblatt des Reichspost-Amts für 1893, 1894. Berlin. 4°.	Von der Verwaltung überwiesen.
Andrée, S. A. Iakttagelser under en Ballongfärd den 19. Oktober 1893. (Sep.-Abdr.) Stockholm 1894. 8°.	Herr Verfasser.
— — Desgleichen, den 17. April 1894. Stockholm 1895. 8°.	do.
— — Desgleichen, den 14. Juli 1894. Stockholm 1895. 8°.	do.
Anvers, Société royale de Géographie d' —, Congrès de l'atmosphère 1894. Compte rendu par le Chevalier *Le Clément de Saint Marcq.* Anvers 1895. 8°.	Société royale de Géographie, Anvers.
Basel, Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen der —, Band IX, X. Basel 1893, 1895. 8°.	Naturforschende Gesellschaft, Basel.
Batavia, Magnetical and Meteorological Observatory. Observations made at the —. Vol. XVI. 1893. Batavia 1894. Fol.	Observatory, Batavia.
— — Regenwaarnemingen in Nederlandsch Indie. 15. Jaargang 1893. Batavia 1894. 8°.	do.
Baumgartner, Heinrich, Dr. Zur Litteratur der Erdkunde. Leipzig 1895. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Bebber, W. J. van. Vergleichende Regenmessungen an der Deutschen Seewarte. A. d. Archiv d. Deutschen Seewarte 1895, No. 3. Hamburg 1895. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.

Berghaus, Heinrich, Dr. Sechs Reisen um die Erde der Kgl. Preuss. Seehandlungsschiffe „Mentor“ und „Prinzess Louise“ innerhalb der Jahre 1822—1842. Breslau 1842. 4°.	Königl. Seehandlungs-Societät, Berlin.
Berlin, Bauverwaltung. Zentralblatt der —. XV. Jahrgang 1895. Berlin. 4°.	Herr Minister der öffentl. Arbeiten, Berlin.
— Deutsche Kolonial-Gesellschaft. Denkschriften, betr. I. das ostafrikanische Schutzgebiet; II. Kamerun; III. das südwestafrikanische Schutzgebiet; IV. das Schutzgebiet der Marshall-Inseln. Beilage zum „Deutschen Kolonialblatt“. 1894. Berlin 1894. Fol.	Deutsche Kolonial-Gesellschaft, Berlin.
— Deutscher Seefischerei-Verein. Mittheilungen des —. 1894. Berlin 1894. 8°.	Deutscher Seefischerei-Verein, Berlin.
— Feier des hundertjährigen Geburtstages des verewigten General-Lieutenants Dr. J. J. Baeyer in der Gedenkhalle des Königl. Geodätischen Instituts auf dem Telegraphenberge bei Potsdam am 5. November 1894. Berlin. 4°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer,* Hamburg.
— Gesellschaft für Erdkunde. Verhandlungen der —. Band XX. 1893. Berlin 1893. 8°.	Gesellsch. für Erdkunde, Berlin.
— — Zeitschrift der —. Band XXVIII, XXIX. Jahrgang 1893, 1894. Berlin 1893, 1894.	do.
— Kaiserliches Gesundheits-Amt. Namen- und Sachregister zum Verzeichniss der Bücher-Sammlung des Kais. Gesundheits-Amtes vom Jahre 1886. (Autogr.) 4°.	Kais. Gesundheits-Amt, Berlin.
— — Nachtrag zum Verzeichniss der Bücher-Sammlung. Berlin 1895. 8°.	do.
— Kaiserliches Statistisches Amt. Statistik des Deutschen Reichs. Neue Folge. Band 70. Die Binnenschiffahrt im Jahre 1892. Berlin 1893. 4°.	Kais. Statistisches Amt, Berlin.
— — Statistik des Deutschen Reichs. Neue Folge. Band 75. Statistik der Seeschiffahrt für das Jahr 1893. Berlin 1895. 4°.	do.
— — Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich. 17. Jahrgang. 1895. Berlin 1895. 8°.	do.
— Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der —. Jahrgang 1894, 1895. Berlin 1894, 1895.	Kgl. Preuss. Akademie d. Wissensch., Berlin.
— Kgl. Preuss. Geodätisches Institut. Astronomisch-geodätische Arbeiten I. Ordnung. Telegraphische Längenbestimmungen in den Jahren 1890, 1891 und 1893. Berlin 1895. 4°.	Königl. Preuss. Geodätisches Institut, Berlin.
— Kgl. Preuss. Meteorolog. Institut. Bericht des Internationalen Meteorologischen Comités und der Internationalen Kommission für Wolkenforschung. Versammlung zu Upsala 1894. Berlin 1895. 8°.	Königl. Preuss. Meteor. Institut, Berlin.
— — (Bezold, Wilhelm von). Bericht über die Thätigkeit des — im Jahre 1893. (2 Expl.) 1894. Berlin 1894, 1895. 8°.	do.
— — Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1893, 1894. Berlin 1895. 4°.	do.
— — Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen im Jahre 1893. Berlin 1895. 4°.	do.
— Kommissar für die Weltausstellung Chicago. Amtlicher Bericht über die Weltausstellung in Chicago 1893, erstattet vom Reichskommissar. Band I u. II. Berlin 1894. 4°.	Herr Verfasser.
— Reichsamt des Innern. Amtliche Liste der Schiffe der Deutschen Kriegs- und Handels-Marine. Abgeschlossen am 1. Jan. 1895. Berlin 1895. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
— — Handbuch für die Deutsche Handels-Marine auf das Jahr 1895. Berlin 1895. 8°.	do.
— Reichs-Marine-Amt. Flaggen- u. Salut-Ordnung für die Kaiserliche Marine. Berlin 1895. 8°.	do.

Berlin, Reichs-Marine-Amt. Gezeitentafeln für das Jahr 1896. (2 Expl.) Berlin 1895. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
— — Segelhandbuch für die Küste von Deutsch-Ostafrika und die Insel Zanzibar. (2 Expl.) Berlin 1895.	do.
— — Segelhandbuch für die Nordsee. Erster Theil. 3. Heft. 3. Auflage. (2 Expl.) Berlin 1895. 8°.	do.
— — Uebersicht über den Fortgang der Neubauten S. M. Schiffe (ausschliesslich der Torpedo-Divisionsboote und Torpedoboote). Abgeschlossen mit Ende 1894. (3 Expl.) Berlin 1895. gr. 8°.	do.
— — Verzeichniss der Leuchtfeuer aller Meere. Heft I bis VIII. (2 Expl.) Berlin 1895.	do.
— Reichs-Post-Amt. Statistik der deutschen Reichspost- und Telegraphen-Verwaltung für das Kalenderjahr 1893, 1894. Berlin 1894, 1895. Fol.	Kais. Oberpostdirektion, Hamburg.
— Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik. Bericht über die am 9. und 10. Oktober 1893 zu Münster i. W. abgehaltene erste Wanderversammlung. Berlin 1893. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Bilbao, Colegio Maximo de la Compañia de Jesus. Observaciones meteorológicas hechas en el — en ona Provincia de Burgos. Bilbao 1895. 8°.	Colegio Maximo etc. Bilbao.
Boller, *Wilhelm*. Untersuchungen über die Boden-Temperaturen an den forstlich-meteorologischen Stationen in Elsass-Lothringen. (Inaugural-Dissertation, Strassburg.) Stuttgart 1894. 8°.	Herr Verfasser.
Bolte, Fr., Dr. Die Praxis der Sumner'schen Standlinien an Bord. (A. d. Archiv d. D. Seew. 1894, No. 3.) Hamburg 1894. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Bonn, Kgl. Sternwarte. Veröffentlichungen der —. No. 1. Beobachtungen von Nebelflecken, von Dr. *C. Mönnichmeyer*. Bonn 1895. 4°.	Kgl. Sternwarte, Bonn.
Bosnisch-hercegovinische Landesregierung. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen der Landesstationen in Bosnien-Hercegovina im Jahre 1894. Wien 1895. 4°.	Bosnisch-hercegovin. Landesregierung, Wien.
Brandt, K., Dr. Ueber Anpassungserscheinungen und Art der Verbreitung von Hochseethieren. (Sonderabdr. aus: Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. I, A.) Mit einer Karte. Kiel und Leipzig 1892. 4°.	Herr Dr. *Schott*, Hambg.
Bremen, Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Von den Küsten und aus See. Jahrgang 1894. Bremen. 8°.	Ges. zur Rettung Schiffbrüchiger, Bremen.
— Handelskammer. Bericht über die Thätigkeit der — im Jahre 1893, 1894, 1895. Bremen 1894, 95, 96. 8°.	Handelskammer, Bremen.
— Meteorologische Station I. Ordnung. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen. Deutsches meteorologisches Jahrbuch für 1894. (2 Expl.) Bremen 1895. 4°.	Meteorol Station, Bremen.
Breslau, Schles. Gesellschaft für vaterländische Kultur. 71., 72. Jahresbericht der —. 1893, 1894. Breslau 1894, 1895. 8°.	Schles. Gesellsch. f. vaterländ. Kultur, Breslau.
Breslauer, Max. Ueber die Frage der sogen. dynamischen Hysteresis. (Inaugural-Dissertation.) (Mit 1 Tafel.) Berlin 1895. 8°.	Herr Verfasser.
Brocard, M. H. Notice sur les titres et travaux scientifiques. Bar-le-Duc 1895. 8°.	do.
Brüssel, Observatoire Royal de Belgique. Bulletin météorologique 1894, 1895. Bruxelles. Fol.	Observatoire Royal de Belgique, Bruxelles.
Bucuresti, Institutul Meteorologic. (Hepites, Stefan C.) Analele Institutului Meteorologic al Romaniei pe anul 1893. Tomul IX. Bucuresti-Paris 1895. 4°.	Meteorolog. Institut, Bukarest.
— — Buletinul Observatiunilor Meteorologice din Romania. Anul III, 1894. Bucuresti 1895. 4°.	do.

Budapest, Königl. Ungarische Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. Jahrbücher der —. XXI., XXII. Band. Jahrgang 1891, 1892. Budapest 1894, 1895. 4°.	Centr.-Anst. f. Meteorol. und Erdmagnetismus, Budapest.
— — Täglicher Wetterbericht für 1894. Budapest. Fol.	do.
Calcutta, Meteorological Department of the Government of India (Eliot, J.). Indian Meteorological Memoirs etc. Vol. IV., V. Calcutta 1886—93, 1892—95. Fol.	India Meteorolog. Office, Calcutta.
— — Rainfall of India. Third Year 1893. Calcutta 1894. Fol.	do.
— — Report on the Administration of the — in 1893—94, 1894—95. Calcutta. Fol.	do.
— — The India Weather Reviews for the years 1891, 92, 93, 94, by *John Eliot*. Calcutta 1893, 94, 95. Fol.	do.
— Meteorolog. Reporter to the Government of India (Eliot, J.). Meteorological Observations recorded at seven Stations in India in the year 1893. Calcutta 1894. Fol.	do.
Charlottenburg, Physikalisch-technische Reichsanstalt. Die Thätigkeit der — in der Zeit vom 1. März 1894 bis 1. April 1895. (Sep.-Abdr.) Berlin 1895. 8°.	Phys.Techn.Reichsanst., Charlottenburg.
— — Wissenschaftliche Abhandlungen der —. Band II. Berlin 1895. 4°.	do.
Chemnitz, Kgl. Sächsisch. Meteorologisches Institut. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1893. (Deutsches Meteorologisches Jahrbuch, Königreich Sachsen 1893.) Chemnitz 1894. 4°.	Kgl. Sächs. Meteorolog. Institut, Chemnitz.
— — Wetterbericht des — für 1894, 95. Chemnitz.	do.
Chistoni, Ciro. Osservazioni meteorologiche fatte negli anni 1892—94. Modena 1895. 4°.	R. Osservatorio di Modena.
Christiania, Norwegisches Meteorologisches Institut (*Mohn, H.*, Dr.). Jahrbuch des — für 1892, 93. Christiania 1894, 95. Fol.	Norwegisches Meteorol. Institut, Christiania.
Chur, Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresbericht der —. Neue Folge. Bd. XXXVIII. Vereinsjahr 1894/95 nebst Beilage: Die Ergebnisse der sanitarischen Untersuchungen der Rekruten des Kanton Graubünden (Schweiz) in den Jahren 1875—1879 von Dr. P. Lorenz. Chur und Bern 1895. 8° u. 4°.	Naturforsch. Gesellsch. Graubündens, Chur.
Córdoba, Oficina Meteorológica Argentina, Anales de la —. Tomo IX, Part 1 u. 2. Buenos Aires 1893. 4°.	Oficina Meteorológica Argentina, Córdoba.
Danckelman, Frh. *v.*, Dr. Mittheilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den Deutschen Schutzgebieten. IV. u. VIII. Bd. Berlin 1891, 1895. 8°.	Deutsche Kolonial-Gesellschaft, Berlin. Herr Verfasser.
Darmstadt, Grossherzogl. Technische Hochschule. Die neuen Gebäude der —. Festschrift zur feierl. Einweihung der Neubauten Darmstadt 1895. 8°.	Technische Hochschule, Darmstadt.
— Verein für Erdkunde. Notizblatt des — und der Grossherzoglichen Landesanstalt zu Darmstadt. IV. Folge, 15. Heft. Darmstadt 1894.	Verein für Erdkunde, Darmstadt.
Dechevrens, P. Marc. Le Clino-anemomètre. (Extrait du Bulletin de la Société Météorologique, Février-Mars 1895). Tours 1895. 8°.	Herr Verfasser.
Deutsches Kolonialblatt, Amtsblatt für die Schutzgebiete des Deutschen Reichs. V. Jahrgang, 1894. Berlin 1894. 8°.	Kolonial-Abtheilung des Ausw. Amts, Berlin.
Deutsche Uhrmacher-Zeitung, Jahrgang XIX. Berlin 1895. Fol.	Redaktion.
Döring, Oscar. El periodo diurno y ánuo de las tormentos en Córdoba. Buenos Aires 1894. 8°.	Oficina Meteorológica de Córdoba.
— — La insolacion en Córdoba (Resultados correspondientes al quinquenio 1889—1893). Buenos Aires 1894. 8°.	do.
— — La marcha diurna de algunos elementos meteorologicos en Córdoba. Córdoba 1891. 8°.	do.

Döring, Oscar. Las manifestaciones del magnetismo terrestre en la provincia de Córdoba. Córdoba 1892. 8°.	Oficina Meteorológica de Córdoba.
— — Observaciones magneticas ejecutadas de 1884 a 1888 en la República Argentina y el Paraguay. Buenos Aires 1895. 8°.	Herr Verfasser.
Eberswalde, Forst-Akademie (*Müttrich, A.*, Dr.). Beobachtungs-Ergebnisse der von den forstlichen Versuchs-Anstalten des Königreichs Preussen etc. eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. 19., 20., 21. Jahrg. 1893, 94, 95. (2 Expl.) Berlin 1893, 94, 95. 8°.	Forst-Akademie, Eberswalde.
— — Jahresbericht über die Ergebnisse der von den forstlichen Versuchs-Anstalten des Königreichs Preussen etc. eingerichteten forstlich-meteorologischen Stationen. 19., 20. Jahrg. 1893, 94. (2 Expl.) Berlin 1894, 95.	do.
Ekman, F. L. Den Svenska Hydrografiska Expeditionen år 1877. (Sep.-Abdruck.) Stockholm 1893. 4°.	Herr Verfasser.
Emden, Naturforschende Gesellschaft. 78., 79. Jahresbericht der — für 1892/93, 1893/94. Emden 1894, 1895. 8°.	Naturforsch. Gesellsch., Emden.
Engelhardt, B. Observations astronomiques dans son Observatoire à Dresde. Troisième partie. Dresde 1895. 4°.	Herr Verfasser.
Feussner, K. und *Lindeck, St.* Die elektrischen Normal-Drahtwiderstände der Physikal.-Techn. Reichsanstalt. (Sonderabdruck a. d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1895, November.)	do.
Forssman, C. A. Observationer öfver Vattenhöjden vid Sveriges Kuster. (Sep.-Abdr.) Stockholm 1876. 4°.	do.
Franchetti, L. L'avvenire della Colonia Eritrea. (Sep.-Abdr.) Roma 1895. 8°.	do.
Frankfurt a. M., Physikalischer Verein. Jahresbericht des — für das Rechnungsjahr 1892—1893, 1893—1894. Frankfurt a. M. 1894, 1895. 8°.	Physikalischer Verein, Frankfurt a. M.
Freiburg i. Breisgau, Naturforschende Gesellschaft. Berichte der —. VIII. Band, 1894. Freiburg i. Br. und Leipzig 1894. 8°.	Naturforsch. Gesellsch., Freiburg i. Br.
Fritsch, Karl. Ein neues Universalstativ für astronomische Fernrohre. (Sonderabdr. a. d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1893, H. 7.)	Herr Verfasser.
Gade, Premierlieutenant i. Marine. Temperaturmaalinger, I. Lofoten 1891—92. Christiania 1894. 8°.	do.
Garavito A., Julio. Principes de la dynamique des fluides, 1895. (2 Expl.) Bogota (Colombia). 8°.	do.
Gautier, Raoul. Le service chronométrique à l'Observatoire de Genève et les Concours de réglage. Genève 1894. 8°.	do.
Geographentag, XI. Deutscher. Katalog der Ausstellung des — vom 14. bis 21. April 1895. Bremen 1895. 8°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Giessen, Oberhessische Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde. Dreissigster Bericht der —. Giessen 1895. 8°.	Oberhess. Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde, Giessen.
Graca, Francisco Calheiros da. O Porto de Tamandaré. Rio de Janeiro 1895. 8°.	Herr Verfasser.
Grützmacher, A. W. Das Klima von Magdeburg. (Magdeburg 1894.) 8°.	do.
— *Fr.* Reduktion der Angaben von Quecksilber-Thermometern aus Jenaer Glas 59^{III} und 122^{III}, sowie aus Resistenzglas auf das Luftthermometer. (Sonderabdr. a. d. Zeitschrift für Instrumentenkunde 1895, Heft 7.) Charlottenburg 1895. 8°	do.
Habana, Real Colegio de Belen de la Compañia de Jesus. Observaciones magnéticas y meteorológicas del —. 1. Semestre, Enero—Junio 1876, 1889, Año de 1890, 91. Habana 1885, 91, 95. Fol.	Real Colegio de Belen etc., Habana.

Halle a. S., Verein für Erdkunde. Mittheilungen des — 1894, 95. Halle a. S. 1894, 95. 8°.	Verein für Erdkunde, Halle a. S.
Hamberg, H. E. Öfversikt af Sveriges Klimat. Upsala 1895. 8°.	Herr Verfasser.
Hamburg, Deutsche Seewarte. Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Herausgegeben von der Direktion. XVII. Jahrgang 1894. Hamburg 1894. 4°.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
— — Resultate meteorologischer Beobachtungen von deutschen u. holländischen Schiffen für Eingradfelder des Nordatlantischen Ozeans. Quadrat 114. No. 13. Hamburg 1894. 4°.	do.
— — Segelhandbuch der Südküste Irlands und des Bristol-Kanals. (2 Expl.) Hamburg 1895. 8°.	do.
— — Siebzehnter Jahresbericht über die Thätigkeit der Deutschen Seewarte für das Jahr 1894. Hamburg 1895. 8°.	do.
— — Täglicher Wetterbericht vom 1. Jan. bis ult. Dezember 1895. Jahrgang XX. Hamburg. Fol.	do.
— Gelehrtenschule des Johanneums. Bericht über das 366. Schuljahr 1894—1895. Hamburg 1895.	Gelehrtenschule des Johanneums, Hamburg.
— Handelskammer. Jahresbericht der — für das Jahr 1895. Hamburg. 8°.	Handelskammer, Hamburg.
— Kaiserl. Ober-Post-Direktion. Das neue Posthaus auf Helgoland. Eröffnung im September 1895. (o. O. u. J.)	Kais. Ober-Post-Direkt., Hamburg.
— Naturwissenschaftl. Verein. Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. XIII. Band. Hamburg 1895. 4°.	Naturwissensch. Verein, Hamburg.
— Ober-Schulbehörde. Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten. XI. Jahrgang 1893, nebst Beiheft. Hamburg 1894. 8°.	Ober-Schulbehörde, Hamburg.
— See-Berufsgenossenschaft. Verwaltungs-Bericht für das Rechnungsjahr 1893. Hamburg 1894. 4°.	See-Berufsgenossensch., Hamburg.
— Senats-Kanzlei. Hamburgischer Staats-Kalender auf das Jahr 1894. Amtliche Ausgabe. Hamburg. 4°.	Senats-Kanzlei, Hambg.
— Stadtbibliothek (*Eyssenhardt, F.*). Mittheilungen aus der —. VII, 1890. (Hamburg 1891.) 8°.	Stadtbibliothek, Hambg.
— Statistisches Bureau der Steuer-Deputation. Statistik des Hamburgischen Staates, Heft XVII. Hamburg 1895.	Statistisches Bureau der Steuer-Deputation, Hamburg.
— und Kopenhagen, Dänisches Meteorolog. Institut und Deutsche Seewarte. Tägliche synoptische Wetterkarten für den Nordatlantischen Ozean und die anliegenden Theile der Kontinente. IX. Jahrgang. Viertes Quartal (Sept.—Nov. 1890). X. Jahrgang. Erstes bis viertes Quartal (Dez. 1890 bis Nov. 1891). Copenhague et Hambourg 1894, 95. Fol.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
— Verein für naturwissenschaftl. Unterhaltung. Verhandlungen des —. 1891—93. VIII. Band. Hamburg 1894. 8°.	Verein f. naturwissensch. Unterhaltung, Hambg.
Hanau, Wetterauische Gesellschaft etc. Bericht der — über den Zeitraum vom 1. Dezember 1892 bis 30. April 1895. Hanau 1895. 8°.	Wetterauische Gesellschaft, Hanau.
Hannover, Deutscher Seefischerei-Verein. Mittheilungen des —. 1895. Berlin 1895. 8°.	Deutscher Seefischerei-Verein, Hannover.
Harzer, Paul. Die säcularen Veränderungen der Bahnen der grossen Planeten. (Gekrönte Preisschrift.) Leipzig 1895. gr. 8°.	Herr Verfasser.
Hawaii, Hawaiian Weather Bureau (*Lyons, Curtis J.*). Weather Record for Honolulu and the Hawaiian Islands. 1893. Hawaii 1895.	Hawaiian Weather Bureau, Hawaii.
Heinrichs, Axel. Ueber das Klima von Hangö. Helsingfors 1895. 8°.	Herr Verfasser.
Helsingfors, Finska Vetenskaps Societeten. Acta societatis scientiarum fennicae, Tomus XX. Helsingfors 1895. 4°.	FinskaVetenskapsSocieteten, Helsingfors.
— — Bidrag till Kännedom of Finlands Natur och Folk. Heft 54 bis 56. Helsingfors 1894, 95. 8°.	do.

Helsingfors, Finska Vetenskaps Societeten. Öfversigt af — Förhandlingar XXXVI, 1893—94. Helsingfors 1894.	Finska Vetenskaps Societeten, Helsingfors.
— Institut Météorologique Central. Observations météorologiques publiées par l'— de la Société des Sciences de Finlande 1889—90. Helsingfors 1895. Fol.	Institut Météorologique Central, Helsingfors.
— Société de Géographie de Finlande. Fennia, Bulletin de la —. Band 9 und 11. Helsingfors 1894. 8°.	Société de Géographie de Finlande, Helsingfors.
Holborn, L. und *Wien, W.* Ueber die Messung hoher Temperaturen. (Sep.-Abdr. a. d. Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1892.) Leipzig 1895. 8°.	Herren Verfasser.
Hongkong, Observatory. China Coast Meteorological Register, issued daily in 1895. Hongkong 1895. Fol.	Observatory, Hongkong.
— — Observations and Researches, made at the — in the year 1894. Hongkong 1895. Fol.	do.
Jäger, Gustav, Dr. Die Theorie der Wärmeleitung der Flüssigkeiten. (Sep.-Abdr.) Wien 1893. 8°.	Herr Verfasser.
Jersey-St. Hélier, Observatoire St. Louis. Bulletin des observations météorologiques. I année 1894. Jersey-St. Hélier 1895. 4°.	Observatoire St Louis, Jersey.
Journal des Königl. Preuss. Seehandlungs-Schiffes „Elisabeth Louise", geführt von Kapitän F. W. Post während einer Reise von Hamburg nach der Westküste von Süd-Amerika 1837. Handschriftlich. Fol.	Königl. Seehandlungs-Societät, Berlin.
Journal des Schiffes „Kronprinz von Preussen" auf der Reise von Stettin nach Kingston, von da nach Havannah und von Havannah nach Hamburg im Jahre 1837. Handschriftl. Fol.	do.
Journal suisse d'Horlogerie et Revue horlogère universelle. Table générale des quinze premières années Juillet 1876—Juin 1891. Genève 1892. 8°.	Redaktion.
Jurjew, Meteorologisches Observatorium der Kaiserl. Universität. Gewitterbeobachtungen, angestellt in Liv- und Estland im Jahre 1894. Jurjew 1895. 8°.	Meteorolog. Institut, Jurjew.
Karlsruhe, Central-Bureau für Meteorol. und Hydrographie. Die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1894. (Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1894. Grossherzogthum Baden.) Karlsruhe 1895. 4°.	Central-Bureau für Met. u. Hydrogr., Karlsruhe.
Kettle, Wm. R. A. Report on the artificial Harbour of Ponta Delgada, St. Michael's, Azores Islands. London 1887. 8°.	Herr *L. Friederichsen*, Hamburg.
Kiel, Deutscher Nautischer Verein. Verhandlungen des 26. Vereinstages. Berlin, den 18. und 19. Febr. 1895. Kiel 1895. 8°.	Deutscher Nautischer Verein, Kiel.
— Kommission etc. Wissenschaftliche Meeres-Untersuchungen, herausgegeben von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biologischen Anstalt auf Helgoland. 1. Band, Heft 1. Kiel und Leipzig 1894. 4°.	Kommission zur wissenschaftl. Untersuchung der Deutschen Meere, Kiel.
Kiew, Naturforschende Gesellschaft Denkschriften. Band XII, XIII. Kijef 1892, 1894. 8°.	Naturforschende Gesellschaft, Kiew.
Kirchhoff, Alfred. Archiv für Landes- und Volkskunde der Provinz Sachsen nebst angrenzenden Landestheilen. 5. Jahrg. 1895. Halle a. S. 1895.	Herr Verfasser.
Klossovsky, A. Les pluies torrentielles au sud-ouest de la Russie, années 1886—1892. (In russischer u. französischer Sprache.) Odessa 1892. 4°.	do.
König, Walter, Dr. Die Witterung des Jahres 1894. (Sonderabdruck a. d. Jahresbericht d. Physikal. Vereins zu Frankfurt a. M. 1893/94. Frankfurt a. M. 1895. 8°.	Herr Verfasser.

Kopenhagen, Dansk Meteorologisk Institut. Meteorologisk Aarbog for 1891, 1892. Kjøbenhavn 1893.	Dansk Meteorologisk Institut, Kopenhagen.
— Institut Météorologique de Danemark. Annales de l'Observatoire Magnétique de Copenhague. Année 1892. Copenhague 1893. Fol.	do.
Krebs, Wilh. Vanille. Nach wissenschaftlichen und kaufmännischen Quellen. (Sep.-Abdr.) Dresden. 8°.	Herr Verfasser.
Krümmel, O., Dr. Ueber die Nutzbarmachung der nautischen Institute für die Geographie. (Sonderabdr. a. d. Verhandlungen des XI. Deutschen Geographentages in Bremen 1895.) Berlin 1895. 8°.	do.
Kurlbaum, F. Ueber die neue Platinlicht-Einheit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. (Sep.-Abdr.) Berlin 1895. 8°.	do.
Leipzig, Verein für Erdkunde. Mittheilungen des — 1893. Leipzig 1894. 8°.	Verein für Erdkunde, Leipzig.
Levänen, S. Der Thaupunkt während der Sommerabende in Helsingfors, verglichen mit der zunächstfolgenden Tag eingetroffenen tiefsten Temperatur. (Sep.-Abdr.) Helsingfors 1894. 8°.	Herr Verfasser.
Liebenthal, Emil, Dr. Ueber die Abhängigkeit der Hefnerlampe und der Pentanlampe von der Beschaffenheit der umgebenden Luft. (Sonderabdruck a. d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1895, Heft 5.)	do.
Lindemann, Ed. Photometrische Bestimmung der Grössenklassen der Bonner Durchmusterung. (Supplément II aux Observations de Poulkova.) St. Pétersbourg 1889. Fol.	Phys. Central-Observatorium, St. Petersburg.
Lissabon, Observatorio do Infante D. Luiz. Annaes, 34. anno 1888. Vol. XXVI. Lisboa 1892. Fol.	Observatorio do Infante D. Luiz, Lisboa.
Livland, Kaiserliche livländische gemeinnützige und ökonomische Sozietät. Bericht über die Ergebnisse der Beobachtungen an den Regenstationen der — für das Jahr 1894. Dorpat 1895. 4°.	Meteorolog. Institut, Dorpat.
London, Hydrographic Department. List of Oceanic Depths and serial Temperature Observations during the year 1894. Fol.	Hydrographic Depart London.
— Meteorological Office. Daily Weather Reports 1894, 95. London. 4°.	Meteorological Office, London.
— — Hourly Means of the readings obtained from the self-recording Instruments at the five Observatories under the Meteorological Council 1891. London 1895. 4°.	do.
— — Meteorological Charts of the Red Sea. London 1895. Fol.	do.
— — Meteorological Observations at Stations of the second order for the year 1891, 1892. London 1894, 95. 4°.	do.
— — Report of the Meteorological Council to the Royal Society for the year ending 31st of March 1894. London 1894. 8°.	do.
— — (*Marriott, William*) The Meteorological Record for the year 1893, 94. Vol. XIII, XIV. London 1894, 95. 8°.	do.
Lummer, O., Dr. Ueber die Strahlung des absolut schwarzen Körpers und seine Verwirklichung. (Sonderabdr. a. d. Naturwissenschaftlichen Rundschau, Jahrgang XI, No. 6, 7 und 8. (Braunschweig 1895.) Fol.	Herr Verfasser.
Madrid, Observatorio. Resumen de las Observaciones Meteorologicas durante los años 1891 y 1892. Madrid 1895. 8°.	Observatorio, Madrid.
Magdeburg, Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung. Jahrbuch der meteorologischen Beobachtungen der —. Band XIII, Jahrgang XIV, 1894. (2 Expl.) Magdeburg 1895. 4°.	Wetterwarte der Magdeburgischen Zeitung, Magdeburg.
Mahlke, A., Dr. Ueber die Bestimmung der Skale von hochgradigen Quecksilber-Thermometern aus Jenaer Borosilikatglas 59^{III}. (Sonderabdruck a. d. Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1895, Heft 5.)	Herr Verfasser.

Makaroff, S. Ueber die Nothwendigkeit einer internationalen Vereinbarung in Betreff des in den meteorologischen Schiffs-Journalen enthaltenen Beobachtungs-Materials. (2 Expl.) St. Petersburg 1890. 8°.	Herr Verfasser.
Manila, Observatorio Meteorológico de —. Baguios ó Tifones de 1894. Manila 1895. 4°.	Observatorio de Manila.
— — La Seismologia en Filipinas. Manila 1895. Fol.	do.
— — Observaciones verificades durante el año de 1892. Manila. 4°.	do.
Mannheim, Verein für Naturkunde. 56. bis einschl. 60. Jahresbericht des — für die Jahre 1889 bis einschl. 1893. Mannheim 1894. 8°.	Verein für Naturkunde, Mannheim.
Marchi, Luigi De. Sulla Teoria dei Cicloni. Milano 1893. 4°.	Observ. di Brera, Milano.
Marseille, Commission de Météorologie du Département des Bouches-du-Rhone, Bulletin Annuel. 11., 12., 13. Jahrg. 1892, 93, 94. Marseille 1893, 94, 95. 4°.	Commission de Météorologie, Marseille.
Mauritius, Royal Alfred Observatory. Annual Report of its Director for the year 1893. Mauritius. Fol.	R. Alfred Observatory, Mauritius.
Mazelle, Eduard. Beitrag zur Bestimmung des täglichen Ganges der Veränderlichkeit der Lufttemperatur. (A. d. Sitz.-Berichten d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien, Mathem.-naturw. Klasse, Bd. C IV, Abth. IIa. Oktober 1895.) Wien 1895. 8°.	Herr Verfasser.
— — Beziehungen zwischen den mittleren und wahrscheinlichsten Werthen der Lufttemperatur. (Sep.-Abdr.) (2 Expl.) Wien 1895. 4°.	do.
Meinardus, Wilh. Beiträge zur Kenntniss der klimatischen Verhältnisse des nordöstlichen Theiles des Indischen Ozeans. (Inaugural-Dissertation.) Altona 1894. 4°.	do.
— — Dasselbe Werk. (Sep.-Abdr. aus dem Archiv der Deutschen Seewarte No. 7, 1893.) Hamburg 1893.	Direktion der Seewarte, Hamburg.
Meldau, Heinrich. Ueber die tägliche und jährliche Periode der Variationen der erdmagnetischen Kraft in Wilhelmshaven während der Polar-Expeditionen 1882 und 1883. (Inaugural-Dissertation.) Hannover 1895. 4°.	Herr Verfasser.
Metz, Verein für Erdkunde. XVII. Jahresbericht des — für das Vereinsjahr 1894—95. Metz 1895. 8°.	Verein für Erdkunde, Metz.
Mohn, H. Klima Tabeller for Norge i Luftens Temperatur. (Videnskabsselskabets Skrifter. I. Mathem.-naturv. Klasse 1895. No. 10.) Kristiania 1895. 8°.	Herr Verfasser.
Montsouris, Observatoire municipal de —. Annuaire de l' — pour l'année 1896. Paris. 8°.	Observatoire municipal de Montsouris.
Moureaux, Th. Observations magnétiques, faites à l'Observatoire du parc St. Maur pendant l'année 1892. (Sep.-Abdr.) 4°.	Bureau Centr. Météorol. de France, Paris.
— — Déterminations magnétiques faites en France pendant l'année 1892. (Sep.-Abdr.) 4°.	do.
München, Geographische Gesellschaft. Festschrift der — zur Feier ihres 25jährigen Bestehens, mit einem Jahresbericht für 1892 und 1893. München 1894. 8°.	Geograph. Gesellschaft, München.
— Königl. Bayer. Meteorolog. Central-Station. Wetterkarte und Wetterbericht der — für 1894, 95. München. Fol.	Kgl. Bayer. Meteorolog. Centr.-Stat., München.
Navigationsskolorna i Finland. Matrikel för —. Läseåret 1894—95. Raumalla 1895. 4°.	*G. E. Mattson*, Abo.
Neumayer, G., Dr. Die wissenschaftliche Erforschung des Südpolar-Gebietes. (Sonderabdr. a. d. Verhandlungen des XI. Deutschen Geographentages in Bremen, 1895. (2 Expl.) Berlin 1895. 8°.	Herr Verfasser.
Newcomb, Simon. The elements of the four inner Planets and the fundamental Constants of Astronomy. Washington 1895. 8°.	Smithsonian Institution, Washington.

New York, State Meteorological Bureau and Weather Service. Third Annual Report of Commissioners of the —. Albany 1892. 8°.	State Meteorological Bureau, New York.
Noll, Karl. Thermoelektricität chemisch reiner Metalle. (Inaugural-Dissertation, Giessen.) Leipzig 1894. 8°.	Herr Verfasser.
Nyrén, Magnus. Déclinaisons moyennes corrigées des étoiles principales pour l'époque 1845.0 etc. (Supplément à l'Introduction au Vol. IV des Observations de Poulkova.) St. Pétersbourg 1879. Fol.	Sternwarte, Pulkowa.
Odessa, Observatoire Météorologique de l'Université Impériale (*Klossovsky, A.*) Annales de l' — 1894. (In russ Sprache.) Odessa 1895. 4°.	Observatoire Météorol. Odessa.
— — Desgleichen. (Texte français.) Odessa 1895. 4°.	do.
— Réseau météorologique du sud-ouest de la Russie (*Klossovsky, A.*). Revue météorologique. Travaux du — l'année 1894. Vol. VII. Odessa 1894. 4°.	do.
Oss, S. L. van. Die Bewegungsgruppen der regelmässigen Gebilde von vier Dimensionen. (Inaugural-Dissertation, Giessen.) Utrecht 1894. 8°.	Herr Verfasser.
Paris, Bureau Central Météorologique de France. Annales du —. Année 1891, 92, 93. I, II, III. Paris 1893, 94, 95. 4°.	Bureau Centr. Météorol. de France, Paris.
— — Bulletin International. Année 1894, 95. Paris. 4°.	do.
— — Rapport de la Conférence Météorologique Internationale. Réunion de Munich 1891. Paris 1893. 8°.	do.
— Comité international des Poids et Mesures. Travaux et mémoires du Bureau international des Poids et Mesures. Tome VIII et X. Paris 1893–94. 4°.	Comité intern. des Poids et Mesures, Paris.
— Comité Météorologique International. Rapports du — et de la Commission Internationale pour l'étude des nuages. Réunion d'Upsal 1894. Paris 1895. 8°.	Bureau Centr. Météorol. de France, Paris.
Penck, Albrecht, Dr. Bericht der Central-Commission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland über die zwei Geschäftsjahre Ostern 1893 bis Ostern 1895. (Sep.-Abdr.) Berlin 1895. 8°.	Herr Verfasser.
Pernet, J., Dr., *Jäger, W.,* Dr. und *Gumlich, E.,* Dr. Herstellung und Untersuchung der Quecksilber-Normal-Thermometer. (Sep.-Abdruck.)	Physik.-techn. Reichs-Anstalt, Charlottenbg.
Pernter, J. M., Dr. Die Niederschlags-Verhältnisse der Umgebung von Bozen in den Jahren 1891—93. (Sep.-Abdr.) Innsbruck 1892/93. 8°.	Herr Verfasser.
— — Die Wolken. Vortrag, gehalten am 4. Januar 1893. Wien 1893. 8°.	do.
— — Falb's kritische Tage. (Sep.-Abdr.) Berlin 1892. 8°.	do.
— — Meteorologische Beobachtungen an der k. k. Universität Innsbruck. Jahrg. 1891—92. (Sep.-Abdr.) Innsbruck 1891—93. 8°.	do.
Perth (*Fraser, Malcolm A. C.*) Meteorological Reports for the year 1891, 92, 93. Perth 1893, 94. Fol.	Observatory, Perth.
— — Western Australian Year Book for 1893—94. Perth 1895. 8°.	do.
Potsdam, Königl. Preuss. Geodätisches Institut. Jahresbericht des Direktors des — für die Zeit vom April 1894 bis April 1895. Berlin 1895. 8°.	Königl. Preuss. Geodät. Institut, Potsdam.
— — Zenitdistanzen zur Bestimmung der Höhenlagen der Nordsee-Inseln Helgoland, Neuwerk und Wangeroog, sowie des Leuchtthurmes auf Rother Sand über den Festlandspunkten Cuxhaven und Schillig. Berlin 1895. 4°.	do.

Prag, Technisches Bureau des Landesculturrathes für das Königreich Böhmen. Ergebnisse der ombrometrischen Beobachtungen in Böhmen für das Jahr 1893. 94. Prag 1894, 95. 4°.	Landesculturrath, Prag.
— — Ergebnisse der Wasserstands-Beobachtungen an den Flüssen Böhmens für das Jahr 1893, 94. Prag 1894, 95. 4°.	do.
— k. k. Sternwarte. Magnetische und meteorologische Beobachtungen an der — im Jahre 1894. 55. Jahrg. Prag 1895. 4°.	K. k. Sternwarte, Prag.
Pulkowa, Observatoire central Nikolas (*Struve, Otto*). Observations de Poulkova, Vol. I—XIV. St. Pétersbourg 1869, 70, 72, 73, 77—79, 81, 87—89, 93. Fol.	Sternwarte, Pulkowa.
— — (*Brédikhine, Th*) Publications de l' —. Serie II, Vol. I. St. Pétersbourg 1893. Fol.	do.
Puls, Cäsar. Oberflächen-Temperaturen und Strömungs-Verhältnisse des Aequatorial-Gürtels des Stillen Ozeans. (Inaugural-Dissertation.) Marburg 1895. 4°.	Herr Verfasser.
Rajna, Michele. Sull' Apparato esaminatore di Livelle. Milano 1895. 8°.	Herr Verfasser.
Richter, H. Die Abfluss- und Niederschlags-Verhältnisse im Flussgebiete der böhmischen Elbe im Jahre 1894. Prag 1895. 4°.	do.
Riga, Naturforscher-Verein. Festschrift des — in Anlass seines 50-jährigen Bestehens am 27. März (8. April) 1895. Riga 1895. 8°.	Naturforscher-Verein, Riga.
— — Korrespondenzblatt des —. Band XXXVIII. Riga 1895.	do.
Rio de Janeiro, Observatorio do —. Annuario, publicado pelo — para o anno de 1895. Rio de Janeiro 1894. 8°.	Observatorio do Rio de Janeiro.
Rom, Ufficio Centrale di Meteorologia. Bollettino meteorico 1894, 1895. Roma. 4°.	Ufficio Centrale di Meteorologia, Roma.
Romberg, H. Katalog von 5634 Sternen für die Epoche 1875.0 aus den Beobachtungen am Pulkowaer Meridiankreise w. d. J. 1874—80. (Supplément III aux Observations de Poulkova.) St. Pétersburg 1891. Fol.	Sternwarte, Pulkowa.
San Fernando, Instituto y Observatorio de Marina de —. Almanaque nautico para el año 1897. Madrid 1895. 8°.	Observatorio de Marina de San Fernando.
San Salvador, Observatorio Astronomico y Meteorologico de —. Anales del — 1894. San Salvador 1895. Fol.	Observatorio, San Salvador.
Scherer, P. Josef. Täglicher Gang des Barometers zu Port au Prince nach 2jährigen Beobachtungen 1890—92. (Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt f. Meteorologie. 1893. Anhang.)	Herr Verfasser.
Schmidt, Adolf. Mittheilungen über eine neue Berechnung des erdmagnetischen Potentials. (Sep.-Abdr.) München. 4°.	Herr Prof. Dr. *Neumayer*, Hamburg.
Schrader, C., Dr. 1895. Neu-Guinea-Kalender. 10. Jahrgang. Berlin 1894. 8°.	Herr Verfasser.
Schreiber, Paul, Dr. Ueber registrirende Regenmesser und Pegel. Vortrag für die 1. Sekt. d. Hauptversammlung d. Ingenieur-Vereins in Dresden, 19. Mai 1895. (Sep.-Abdr. a. d. „Civilingenieur“, Band XLI, Heft 5.) Leipzig. 4°.	do.
Schubert, J., Dr. Temperatur und Feuchtigkeit der Luft auf dem Felde und im Kiefernwalde. (Sep.-Abdr.) Eberswalde 1895. 8°.	do.
Schur, Wilhelm, Dr. Die Oerter der helleren Sterne der Praesepe. (Astr. Mittheil. 1895.) Göttingen 1895. 4°.	do.
— — Weitere Mittheilung über die Ergebnisse von Pendelmessungen bei Göttingen. (Sep.-Abdr.) Göttingen 1895. 8°.	do.
Schweder, G. Der Hagelsturm des 10. (22.) Mai 1872. Riga 1873. 8°.	Naturf.-Verein, Riga.
Schwerin, Statist. Amt. Grossherzogl. Mecklenburg-Schwerinscher Staats-Kalender. 120. Jahrgang, 1895. 8°.	Grosshzgl.Mecklb.Schw. Stat.-Amt, Schwerin.
Shanghai, Meteorological Society. First, second, third Annual Report for the year 1892, 93, 94 (by the Revd *F. S. Chevalier*, S. J.). Zi-ka-wei 1893, 94. Shanghai 1895. 8°.	Meteorol. Society, Shanghai.

Simla, Meteorolog. Reporter to the Government of India. Daily Weather Reports for the 1st January — for the 30th Sept. 1895. Simla 1895.	Meteorol. Office, Simla.
Spieker, P. Die Königlichen Observatorien für Astrophysik, Meteorologie und Geodäsie auf dem Telegraphenberge bei Potsdam. Berlin 1895. Fol.	Kgl. Preuss. Meteorolog. Institut, Berlin.
S. Paulo em Campinas, Instituto Agronomico d'Estado de —. Observaçoes anemometricas, Forca 1893 & 1894. Observaçoes anemometricas, Direcção 1893 & 1894. (Handschriftl.) lg. 8°.	Instituto Agronomico, S. Paulo em Campinas.
— — Observaçoes barometricas 1891—94. (Handschriftl.) lg. 8°.	do.
— — Observaçoes thermometricas 1891—94. (Handschriftl.) lg. 8°.	do.
— — Observaçoes pluviometricas 1893—94. (Handschriftl.) lg. 8°.	do.
— — Observaçoes actinometricas 1891—94. (Handschriftl.) lg. 8°.	do.
Stelling, E. Magnetische Beobachtungen im ostsibirischen Küstengebiete im Jahre 1890, nebst Bemerkungen über die Aenderungen der erdmagnetischen Elemente daselbst. St. Petersburg 1892. 4°.	Herr Verfasser.
— — Die Beobachtungen des meteorologischen und magnetischen Observatoriums in Irkutsk im Jahre 1890. Irkutsk 1891—93. 4°.	do.
Stok, J. P. van der, Dr. Studiën over Getijden in den Indischen Archipel. V. Straat Banka, VI. De Bril en Kotta Baroe, VII. Straat Gaspar, VIII. Straat Soenda en Indische Oceaan, IX. Ooskust van Java en Madoera. Batavia 1893—94. 8°.	Observatory, Batavia.
— — Desgleichen. XII. Cotidal lines in de Java en Chineesche Zee. Batavia 1895. 8°.	do.
St. Petersburg, Physikal. Central-Observatorium. Bulletin météorologique. Année 1894. Fol.	Physik. Centr.-Observatorium, St. Petersburg.
Strassburg, Gesellschaft z. Förderung der Wissenschaften, des Ackerbaues und der Künste im Unter-Elsass. Monatsberichte, XXVIII. Band (XII. Band der neuen Abtheilung). 1894. Strassburg 1894. 8°.	Gesellsch. zur Förderung d. Wissensch., d. Ackerbaues u. der Künste im Unt.-Els., Strassburg.
— Meteorologisches Landes-Institut. Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Reichsland Elsass-Lothringen im Jahre 1892, 93. Strassburg i. E. 1894, 95. 4°.	Meteor. Landes-Institut, Strassburg i. E.
Struve, Hermann. Beobachtungen der Saturns-Trabanten. I. Abth. Beobachtungen am 15zölligen Refraktor. (Supplément I aux Observations de Poulkova.) St. Pétersbourg 1888. Fol.	Physik. Centr.-Observatorium, St. Petersburg.
— *Otto.* Mesures micrométriques corrigées des étoiles doubles. (Supplément au Vol. IX des Observations de Poulkova.) St. Pétersbourg 1879. Fol.	do.
Stuttgart, Kgl. Meteorol. Central-Station. Meteorol. Beobachtungen in Württemberg. (Deutsches Meteorologisches Jahrbuch, Jahrg. 1894.) (2 Expl.) Stuttgart 1895. 4°.	Kgl. Meteorol. Central-Station, Stuttgart.
— — Desgleichen.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
— — Wetterkarte für 1894, 95. Stuttgart. 4°.	Kgl. Meteorol. Central-Station, Stuttgart.
Sydney, Observatory. Meteorological Observations for the year 1893. Sydney. 8°.	Observatory, Sydney.
— — Results of Rain, River and Evaporation Observations made in New South Wales during 1893. Sydney 1894. 8°.	do.
— Royal Society of New South Wales. Journal and proceedings of the — for 1894. Vol. XXVIII. Sydney.	Royal Society of New South Wales, Sydney.
Tacubaya, Observatorio Astronómico Nacional (*Anguiano, Angel*). Annuario del — para el año de 1895, 96. Año XV, XVI. Mexico 1894, 95. 8°.	Observatorio, Tacubaya

Tasmania, Government Statistician of the Colony of —. Statistics of the Colony of Tasmania for the year 1892. Hobart 1893. Fol.	Government, Tasmania.
Tokio, Imperial Meteorological Observatory. Report of the Meteorological Observations in the Empire of Japan for the year 1887—91. Tokio. 4°.	Meteorological Central Observatory, Japan.
— Meteorological Central Observatory of Japan. Annual Report of the — for the year 1891 (Parts I, II), 92, 93, 94 (Part I). Tokio. 4°.	do.
— — Monthly Report of the —. Meteorological Observations in Japan in 1892 (2 Expl.), in the months of Jan.—June 1893, Octob.—December 1893, in the year 1894, in the months of April—June 1894, in the months of Jan.—June 1895 (2 Expl.) Tokio. 4°.	do.
Triest, I. R. Osservatorio astronomico-meteorologico. Telegramma meteorologico per 1894, 95. Triest. Fol.	Osservatorio, Trieste.
— Ufficio Statistico. Commercio di Trieste nel 1894. Triest 1895. Fol.	Herr *Tetens*, Hamburg.
Upsala, Observatoire météorologique. Bulletin mensuel de l' — de l'université d'Upsal. Appendices: Recherches sur le climat d'Upsal, I. Pluies, par *Thure Wigert*. Upsal 1893. 4°.	Observatoire météorol., Upsala.
— — Bulletin mensuel de l' — de l'université d'Upsal. Vol. XXVI. Année 1894. Upsal 1894—95. 4°.	do.
Utrecht, Nederl. Met. Instituut. De Guinea en Equatorial Stroomen. Utrecht 1895. Fol.	K. Nederl. Met. Instituut, Utrecht.
Veritas, Bureau, Paris-Hamburg. General-Register der Handels-Marine aller Länder, 1895—96. Erster Theil: Segelschiffe. Zweiter Theil: Dampfschiffe. Brüssel. 8°.	Bureau Veritas, Hambg.
Washington, Office of the Lighthouse Board. Annual Report of the Lighthouse Board for the fiscal year ended June 30, 1894. Washington 1894. 8°.	Office of the Lighthouse Board, Washington.
— — List of Lights and Fog Signals of the United States on the Northern Lakes and Rivers, corrected 1894. (2 Expl.) 8°.	do.
— — List of Lights and Fog Signals of the United States on the Northern Lakes and Rivers and also of the Lights and Fog Signals of the Dominion of Canada on those waters. Corrected 1895. (2 Expl.) Washington 1895. 8°.	do.
— — List of Lights and Fog Signals on the Atlantic and Gulf Coasts of the United States, corrected to January 1st 1895. (2 Expl.) 8°.	do.
— Smithsonian Institution. Annual Report of the Board of Regents of the — to July 1893. Washington 1894.	Smithsonian Institution, Washington.
— U. S. Bureau of Education. Education in Alaska 1891—92. Washington 1894. 8°.	U. S Bureau of Education, Washington.
— — Report on introduction of domesticated Reindeer into Alaska 1894. Washington 1894. 8°.	do.
— U. S. Coast and Geodetic Survey. Report of the Superintendent of the — for the year ending June 30th 1893. Part II. Washington 1895. 8°.	U. S. Coast & Geodetic Survey, Washington.
— U. S. Department of Agriculture, Weather Bureau (*Harrington, Mark W.*). Report of the Chief of the — for 1893. Washington 1894. 8°.	Weather Bureau, Washington.
— U. S. Geological Survey. Twelfth (Parts I, II), Thirteenth (Parts I, II, III), Fourteenth (Parts I, II) Annual Report of the — to the Secretary of the Interior, 1890/91—1892/93, by *J. W. Powell*. Washington 1891—94. gr. 8°.	U. S. Geological Survey, Washington.

Washington, U. S. Geological Survey. Bulletin of the — Nos. 97—122, 1893 (92), 94. Washington 1893, 94. 8°.	U. S. Geological Survey, Washington.
— — Mineral Resources of the United States, Calendar years 1892, 93, by *David F. Day.* Washington 1893, 94. 8°.	do.
— — Monographs of the —, Volumes XXIII, XXIV. Washington 1894. 4°.	do.
— U. S. Naval Observatory. Magnetic Observations made at the — during the year 1892 by *Stimson J. Brown.* Washington 1893. 4°.	U. S. Naval Observatory, Washington.
— — Meteorolog. Observations and Results. Washington 1893. 4°.	do.
— — Observations made during the year 1889 at the —. Washington 1893. 4°.	do.
Weissenburg a. S., Königl. Realschule. Jahresbericht der — 1892/93. (2 Expl.) Weissenburg a. S. 8°.	Königl. Realschule, Weissenburg a. S.
Westphal, A. Untersuchungen über den selbstregistrirenden Universal-Pegel zu Swinemünde, System *Seibt-Fuess.* (Sep.-Abdr.) Berlin 1895. 8°.	Herr Verfasser.
Weyer, G. D. E. Elementare Bestimmung der Lage der gleichseitigen Hyperbel im Kegel. Kiel 1894. 8°.	do.
Wiebe, H. F. Ueber die Spannkräfte des Wasserdampfes in Temperaturen zwischen 82 und 100 Grad. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1893, Heft 9.)	do.
Wien, Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften der —. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Bd. LX, LXI. Wien 1893, 94. 4°.	Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Wien.
— K. K. Central-Anstalt für Meteorologie etc. Telegraphischer Wetterbericht. XVIII., XIX. Jahrg. 1894, 95. Wien. 4°.	K. K. Central-Anstalt für Meteorol. etc., Wien.
— K. K. Geographische Gesellschaft. Mittheilungen der —. 1893, 1894. XXXVI., XXXVII. Band. Wien 1893, 94. 8°.	K. K. Geograph. Gesellschaft, Wien.
— K. K. Hydrographisches Central-Bureau. Jahrbuch des —. I. Jahrgang, 1893. Wien 1895. Fol.	K. K. Hydrogr. Central-Bureau, Wien.
— K. K. Kriegs-Marine. Relative Schwerebestimmungen durch Pendelbeobachtungen, ausgeführt durch die — in den Jahren 1892—94. Wien 1895. 8°.	K. K. Kriegsministerium, Wien.
— K. K. Militär-Geographisches Institut. Mittheilungen des —, XIV. Band, 1894. Wien 1895. 8°.	K. K. Militär-Geograph. Institut, Wien.
— Oesterreichisches Gradmessungs-Bureau. Arbeiten der österreichischen Gradmessungs-Kommission. Bestimmung der Polhöhe und des Azimutes auf den Stationen Spieglitzer Schneeberg, Hoher Schneeberg u. Wetrnik. Wien 1895. 4°.	Oesterr. Gradmessungs-Bureau, Wien.
— — Verhandlungen der österreichischen Gradmessungs-Kommission. Protokolle über die am 9. April und 24. Juni 1895 abgehaltenen Sitzungen. Wien 1895. 8°.	do.
Wien, W. u. *Lumner, O.* Methode zur Prüfung d. Strahlungs-Gesetzes absolut schwarzer Körper. (Sep.-Abdr.) Leipzig 1895. 8°.	Herren Verfasser.
Wild, H. Das Konstantinow'sche meteorologische und magnetische Observatorium in Pawlowsk (bei St. Petersburg). St. Petersburg 1895.	Herr Verfasser.
— — Ueber Unsicherheiten in den Regnault'schen Spannkräften des Wasserdampfes unterhalb 100° und die daraus entspringende Differenzen der Korrektionen von Siedethermometern je nach der Verificationsart. (Mélanges phys. et chim. T. XIII. livr. 2.) St. Pétersbourg 1893. 8°.	do.
— — Les méthodes pour déterminer correctement l'inclinaison absolue avec l'inclinateur à induction et l'exactitude obtenue en dernier lieu avec cet instrument à l'Observatoire de Pawlowsk. (Tiré du Bulletin de l'Acad. Impér. des Sciences de St. Pétersbourg Ve Série, Tome II, No. 3.) St. Pétersbourg 1895.	do.

Wild, H. Induktions-Inklinatorium. (St. Petersburg, Dez. 1894.) (Meteorolog. Zeitschrift, Februar 1895.)	Herr Verfasser.
Wilhelmshaven, Observatorium der Kaiserlichen Marine. Beobachtungen der meteorologischen Station des —. Erster Theil: Stündliche Aufzeichnungen des Luftdrucks, der Windrichtung und der Windgeschwindigkeit während der Jahre 1889 bis 1893. Berlin 1895. 4°.	Kais. Observatorium, Wilhelmshaven.
Wittram, Th., Dr. Tables auxiliaires pour la détermination de l'heure par des hauteurs correspondantes de différentes étoiles. St. Pétersbourg 1892. 8°.	Phys. Central-Observatorium, St. Petersburg.
Ziegler, Julius, Dr. und *König, Walter*, Dr. Gewitter am 30. Dezember 1894. (Sonderabdruck a. d. Jahresbericht d. Physikalischen Vereins zu Frankfurt a. M. 1893/94. Seite 57 bis 66.) Frankfurt a. M. 1895. 8°.	Herren Verfasser.
Zi-ka-wei, Observatoire magnétique et météorologique de —. Bulletins des Observations de Septembre 1874 à Décembre 1875, de 1876. Chang-hai 1875. Zi-ka-wei 1876. 8°.	Observatoire magnét. et météorol., Zi-ka-wei.
— — Bulletin mensuel de l' —. Tome IV—VIII, XI. Année 1878—83. Zi-ka-wei près Chang-hai 1878—82, 84. 4°.	do.
— — Le magnétisme terrestre à Zi-ka-wei, Chine, par *Marc Dechevrens.* (2 Expl.) Zi-ka-wei 1881.	do.
— — Magnétisme, 1874—75. (Publié par le „Journal of the North China Branch of the Royal Asiatic Society".)	do.
— Observatory (*Chevalier, S.*) The „Bokhara" Typhoon, October 1892. (Read before the Shanghai Meteorological Society.) Shanghai 1893. 8°.	do.
— — Typhons de 1892 Juillet, Août, Septembre. Shanghai 1894. 8°.	do.
Zoologische Station zu Neapel. Mittheilungen aus der —. Bd. XI. Berlin 1895. 8°.	Zoologische Station, Neapel.
Zürich, Stadtrath der Stadt —. Geschäftsbericht des — 1894. Wasserversorgung. Zürich 1895. 8°.	Stadtrath der Stadt Zürich.
— Schweizerische meteorologische Central-Anstalt. Annalen der — 1893. 30. Jahrgang. Zürich 1895. 4°.	Met. Central-Anstalt, Zürich.
— — Wetterbericht der —. 14., 15. Jahrg., 1894, 95. Zürich. Fol.	do.

B. Zeitschriften und Zeitungen.

Allgemeines Journal der Uhrmacherkunst. Jahrgang XVII und XX. 1892 und 1895. Halle a. S. 1892, 1895. 4°.	Redaktion.
Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Herausgegeben von der Deutschen Seewarte zu Hamburg. (2 Expl.) 23. Jahrgang 1895. Berlin.	Deutsche Seewarte, Hamburg.
Bollettino della Società Geografica Italiana. Serie III, Vol. VIII, 1895. Roma 1895. 8°.	Società Geografica Italiana, Roma.
Ciel et Terre. Revue populaire d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du Globe. 16me année. Bruxelles 1895. 8°.	Die Redaktion.
Globus, Illustrirte Zeitschrift für Länder- und Völkerkunde. Bd. 67. Braunschweig 1895. 4°.	do.
Hamburger Börsen-Halle, Abend-Zeitung für Handel, Schifffahrt und Politik. 1895. Hamburg. Fol.	do.
Himmel und Erde, Illustrirte naturwissenschaftliche Monatsschrift. V., VI, VII. Jahrgang. 1892/93—1894/95. Berlin. 8°.	Gesellschaft Urania, Berlin.
Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine. Band 94—97. Berlin 1895. 8°.	Die Redaktion.
Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben v. Hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Seekarten-Depot. Jahrgang 1895. (2 Expl.) Pola 1895. 8°.	K. K. Hydrograph. Amt u. Marine-Bibliothek, Pola.

Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopoldino-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher. Herausgegeben unter Mitwirkung der Sektions-Vorstände von den Präsidenten Dr. *C. H. Knoblauch* und Dr. *K. von Fritsch*. 31. Heft, Jahrgang 1895. Halle 1895. 4°.	K. Leopoldino-Carolin. deutsche Akademie der Naturforscher, Halle.
Marineblad. Bijblad op de verslagen der Marine-Vereeniging. 1894/95. Helder. 8°.	Die Redaktion.
Marine-Rundschau. 6. Jahrgang 1895. Berlin 1895. 4°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben vom K. K. Hydrographischen Amte, Marine-Bibliothek. Bd. XXIII. Jahrgang 1895. Pola 1895. 8°.	K. K. Hydrogr. Amt, Pola.
Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von dem Reichs-Marine-Amt, Nautische Abtheilung, 26. Jahrg. 1895. Berlin. 8°.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
Natur, Die. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntniss und Naturanschauung für Leser aller Stände. Neue Folge. Bd. 18, 20, 21. Jahrg. 1892, 94, 95. Halle a. S. 4°.	Redaktion der Zeitschrift, Halle.
Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Band X, 1895. Berlin. 4°.	Redaktion, Berlin.
Nice Médical. (Climatologie. — Médecine pratique. — Hygiène.) Organe officiel de la Société de médecine et de climatologie de Nice. 19. année. Nice 1894/95. 8°.	Redaktion, Nizza.
Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. Vol. XXI. 1895. London 1895. 8°.	Meteorological Society, London.
Scottish Geographical Magazine, The. Vol. X, 1894. Edinburgh. 8°.	Roy. Scott. Geographical Society, Edinburgh.
Veröffentlichungen des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes. Jahrgang XIX. 1895. Berlin. 4°.	Kais. Deutsches Gesundheitsamt, Berlin.
Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reichs. Jahrgang 1895. Herausgegeben vom Kaiserl. Statistischen Amt. Berlin 1895. 4°.	Kaiserl. Statist. Amt, Berlin.
Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger. Herausgegeben und redigirt vom Bureau der Gesellschaft. Jahrgang 1895. Bremen. 8°.	Redaktion der Zeitschrift, Bremen.
Zeitschrift für Fischerei. Herausgegeben vom Deutschen Fischerei-Verein. Jahrgang III. 1895. Charlottenburg. 8°.	Deutscher Fischerei-Verein, Berlin.
Zeitschrift des Kgl. Preuss. Statistischen Bureaus. 34., 35. Jahrgang 1894, 95. Berlin 1894, 95. 4°.	Kgl. Preuss. Statistisches Bureau, Berlin.
Zeitschrift für Vermessungswesen. Band XXIV. 1895. Stuttgart 1895. 8°.	Redaktion der Zeitschrift, Stuttgart.

C. Karten.

Berlin, Reichs-Marine-Amt. Adm.-Karte No. 80. Der Bottnische Meerbusen. Südlicher Theil. Berlin 1886.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
— — Adm.-Karte No. 50. Ostsee. Kleiner Belt Deutsche Küste, Schleswig. Sekt. I u. II. Berlin 1895.	do.
— — Adm.-Karte No. 74. Nord- und Süd-Hafen von Helgoland. Berlin 1895.	do
— — Adm.-Karte No. 75. Nordsee, Die Elbe von Cuxhaven bis Glückstadt. Berlin 1882.	do.
— — Adm.-Karte No. 76a. Nordsee, Die Elbe von Glückstadt bis Brunshausen. Berlin 1882.	do.
— — Adm.-Karte No. 76b. Nordsee, Die Elbe von Brunshausen bis Hamburg. Berlin 1882.	do.
— — Adm.-Karte No. 61. Nordsee, Westküste Schleswig-Holstein. Südlicher Theil. Berlin 1890.	do.
— — Adm.-Karte No. 68. Nordsee, Die Rhede von Wilhelmshaven. Berlin 1881.	do.

Berlin, Reichs-Marine-Amt. Adm.-Karte No. 53. Nordsee, Die Hoofden. Nord- und Süd-Blatt. Berlin 1889.	Reichs-Marine-Amt, Berlin.
— — Adm.-Karte No. 59. Die Ems-Mündung. Berlin 1895.	do.
— — Adm.-Karte No. 56a und 56. Nordsee, Mündungsgebiet der Jade und Weser. Südlicher Theil. Nördlicher Theil. Berlin 1895.	do.
— — Adm.-Karte. Wilhelmshaven. Bakensystem zur Deviations-Bestimmung im innern Hafen. Berlin 1894.	do.
— — Adm.-Karte. Wilhelmshaven. Bakensystem zur Deviations-Bestimmung auf der Rhede. Berlin 1895.	do.
— — Adm.-Karte No. 49. Nordsee. Die Mündungen der Jade, Weser und Elbe. Berlin 1895.	do.
— — Adm.-Karte No. 50. Die deutsche Bucht der Nordsee. Berlin 1888.	do.
— — Adm.-Karte No. 101. Afrika. Westküste. Kamerun-Mündung. Berlin 1895.	do.
— — Adm.-Karte No. 118. Afrika. Ostküste. Pangani-Mündung. Berlin 1895.	do.
— — Adm.-Karte No. 123. Afrika. Ostküste. Mwambani-Bai. Berlin 1894.	do.
— — Adm.-Karte No. 122. Afrika. Ostküste. Pemba-Kanal. Berlin 1895.	do.
— — Adm.-Karte No. 120. Afrika. Ostküste. Moa-Bai. Berlin 1893.	do.
— — Adm.-Karte No. 121. Afrika. Ostküste. Mansa-Bai. Berlin 1894.	do.
— — Adm.-Karte No. 124. Afrika. Ostküste. Hafen von Tanga. Berlin 1894.	do.
— — Adm.-Karte No. 84. China. Der Ngau-Fluss von Wenchau bis Shakiatau. Berlin 1878.	do.
— — Adm.-Karte No. 83. Tongking. Hafen von Pak-Hoi. Berlin 1877.	do.
— — Adm.-Karte No. 93. Nördlicher Stiller Ozean. Ruk Atoll (Hogolu-Gruppe). Berlin 1886.	do.
— — Adm.-Karte No. 111. Südlicher Stiller Ozean. Bismarck-Archipel. Neu-Mecklenburg. Nordwestlicher Theil und Neu-Hannover. Berlin 1895.	do.
— — Adm.-Karte No. 108. Stiller Ozean. Safatu-Bucht. Berlin 1888.	do.
— — Adm.-Karte No. 100. Stiller Ozean. Neu Guinea. Oestlicher Theil. Kaiser Wilhelmsland. Bismarck-Archipel u. Salomon-Inseln. Berlin 1891.	do.
— — Adm.-Karte No. 106. Stiller Ozean. Samoa-Inseln. Nordküste von Upolu. Berlin 1895.	do.
— — Adm.-Karte No. 107. Südlicher Stiller Ozean. Hafen von Apia. Berlin 1895.	do.

Verzeichniss

der im Lesezimmer der Seewarte ausliegenden Zeitschriften.

A. Zeitschriften für Hydrographie und Seewesen.

1. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Herausgegeben von der Deutschen Seewarte zu Hamburg.
2. Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens. Herausgegeben von dem k. k. Hydrographischen Amte zu Pola.

3. The Nautical Magazine.
4. Revue maritime et coloniale. } Herausgegeben vom Marine-Ministerium Paris.
5. Annales hydrographiques. }
6. Nachrichten für Seefahrer. Herausgegeben von der Nautischen Abtheilung des Reichs-Marine-Amtes, Berlin.
7. Von den Küsten und aus See. Organ der Deutschen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger.
8. Entscheidungen des Ober-Seeamts und der Seeämter des Deutschen Reiches.
9. Kundmachungen für Seefahrer. Herausgegeben v. Hydrograph. Amte der K. K. Kriegs-Marine, Pola.
10. Wassersport. Fachzeitschrift für Rudern, Segeln und verwandte Sportzweige.
11. De Zee. Tijdschrift gewijd aan de belangen der Nederlandsche Stoom- en Zeilvaart.

B. Zeitschriften für Meteorologie und Naturwissenschaften.

12. Quarterly Journal of the Meteorological Society, London.
13. Symons's Monthly Meteorological Magazine.
14. Journal of the Scottish Meteorological Society.
15. Archives des Sciences physiques et naturelles.
16. Ciel et Terre. Revue populaire d'Astronomie et de Météorologie.
17. Nature. A weekly illustrated Journal of Science.
18. Die Natur. Zeitung zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Naturanschauung.
19. Naturwissenschaftliche Wochenschrift.
20. Naturwissenschaftliche Rundschau.
21. Prometheus.
22 Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlich Leopold.-Carolinisch. Deutschen Akademie der Naturforscher.
23. Das Wetter. Meteorologische Monatsschrift für Gebildete aller Stände.
24. Rivista meteorico-agraria, Roma.
25. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, Paris.
26. Meteorologische Zeitschrift. Herausgegeben von der Oesterreichischen Gesellschaft für Meteorologie und der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft.
27. Himmel und Erde. Illustrirte naturwissenschaftliche Monatsschrift.
28. The Philosophical Magazine
29. Quarterly Weather Report. London.
30. Weekly Weather Report. London.
31. Monthly Weather Review Washington.
32. Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheits-Amtes Berlin.
33. Annuaire de la Société Météorologique de France.
34. Zeitschrift des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt.
35. American Meteorological Journal.

C. Zeitschriften für Physik und Chemie.

36. Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von *G. Wiedemann.*
37. Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Herausgegeben von *G.* und *E. Wiedemann.*
38. Zeitschrift für Elektrotechnik. Organ des Elektrotechnischen Vereins in Wien.
39. Elektrotechnische Zeitschrift. (Centralblatt für Elektrotechnik.)
40. Mittheilungen der Königlich Technischen Versuchsanstalten zu Berlin.
41. Zeitschrift für Instrumentenkunde.

D. Zeitschriften für Erd- und Völkerkunde und Statistik.

42. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
43. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.
44. Mittheilungen der Kais. und Königl. Geographischen Gesellschaft in Wien.

45. Bollettino della Società Geographica Italiana.
46. Dr. A. Petermann's geographische Mittheilungen. Herausgegeben von Prof. Dr. *A. Supan.*
47. Ergänzungshefte zu Dr. A. Petermann's geographischen Mittheilungen.
48. Deutsche geographische Blätter. Herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft in Bremen.
49. The Geographical Journal, including the Proceedings of the Royal Geographical Society, London.
50. The Scottish Geographical Magazine Published by the Royal Scottish Geographical Society, Edinburgh.
51. Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus.
52. Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches.
53. Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.
54. Deutsche Kolonial-Zeitung.
55. Deutsches Kolonialblatt. Amtsblatt für die Schutzgebiete des Deutschen Reichs
56. Geografisk Tidskrift, udgivet af Bestyrelsen for det kongelige danske geografiske Selskab.
57. Mittheilungen der K. Russischen Geographischen Gesellschaft.
58. Mittheilungen der Deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.
59. Globus. Herausgegeben von *Richard Andree.*
60. Geographische Zeitschrift. Herausgegeben von Dr. *Alfred Hettner.*

E. Zeitschriften für Mathematik und Astronomie.

61. Sirius. Zeitschrift für populäre Astronomie.
62. Zeitschrift für Vermessungswesen, Organ des deutschen Geometer-Vereins.

F. Zeitschriften für Fischerei und Handel, Amtsblätter.

63. Zeitschrift für Fischerei, Berlin.
64. Deutsches Handels-Archiv. Zeitschrift für Handel und Gewerbe.
65. Amtsblatt des Reichs-Postamts.
66. Archiv für Post und Telegraphie. Beiheft zum Amtsblatt des Reichs-Postamts.
67. Marine-Rundschau.